



# Trabajo Fin de Máster

## **Evaluación hidromorfológica de cursos efímeros mediterráneos y propuestas de restauración**

Hydromorphological assessment of Mediterranean ephemeral streams and restoration measures

Autora

**Raquel Prados Millán**

Director

**Alfredo Ollero Ojeda**

**Máster en Ordenación Territorial y Medioambiental**

Facultad de Filosofía y Letras  
2019/2020

**Agradecimientos:**

Al tutor de este trabajo de fin de Máster, **Alfredo Ollero Ojeda**. Gracias por incluirme en este proyecto de investigación y gracias también por la ayuda prestada y la disponibilidad en todo momento para solventar dudas.

A **Valeria Noemí Pirchi**. Gracias por la colaboración, por la cartografía aportada y por dar ánimo en todo momento.

A **Sergio Sanmartín Mancho**. Gracias por la ayuda y la resolución tan rápida de las dudas que me han surgido

## **Resumen**

Los cursos de agua efímeros suponen más del 50% de la red hidrológica mediterránea, pero son poco valorados por la sociedad y presentan escasez de datos y carencias en la gestión. Para incrementar el conocimiento científico y detectar los principales impactos que afectan a este tipo de ríos, se evalúa la calidad hidromorfológica de 18 tramos de estudio seleccionados en la región de Murcia mediante la aplicación del Índice Hidrogeomorfológico en su versión para efímeros (IHG-E) y del Índice de Alteración de Ramblas (IAR). Los resultados obtenidos se comparan entre sí y también con los que se obtuvieron en la cuenca del Ebro dentro del mismo proyecto de investigación. A pesar de haber analizado cursos en principio poco alterados, se identifican numerosos impactos, que en su mayor parte son coincidentes entre todos los casos evaluados. A partir de este diagnóstico se proponen medidas conjuntas de restauración.

**Palabras clave:** indicadores hidromorfológicos, índices hidromorfológicos, impactos, restauración fluvial, gestión fluvial

## **Abstract**

Ephemeral streams amount to more than 50% of the Mediterranean hydrological network, but they are in general not valued by society and suffer from a lack of related data and deficiencies in management. To increase scientific knowledge and detect the main impacts that affect this type of rivers, the hydromorphological quality of 18 selected study sections in Murcia region is evaluated by applying the Hydrogeomorphological Index in its version for ephemeral (IHG-E) and the Ramblas Alteration Index (IAR). The results obtained are compared between each other and also with those obtained in the Ebro basin within the same research project. Despite having analyzed courses in principle little altered, numerous impacts are identified, most of which are coincident between all the cases evaluated. From this diagnosis, joint restoration measures are proposed.

**Key words:** hydromorphological indicators, hydromorphological indexes, impacts, river restoration, stream management

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	
1.1 Justificación	5
1.2 Marco de trabajo	6
1.3 Antecedentes	7
1.4 Objetivos	7
1.5 Tramos efímeros de estudio	8
<b>2. METODOLOGÍA</b>	
2.1 Fuentes	9
2.2 Cartografía	9
2.3 Proceso metodológico	10
2.4 Índices aplicados	11
<b>3. RESULTADOS</b>	
<b>3.1 Aplicación de los índices</b>	
<b>3.1.1. Rambla de la Azohía</b>	
a) Localización y breve caracterización	15
b) Resultados generales y principales impactos	16
c) Aplicación de los índices por tramos de estudio	17
<b>3.1.2. Rambla de Inazares</b>	
a) Localización y breve caracterización	23
b) Resultados generales y principales impactos	24
c) Aplicación de los índices por tramos de estudio	25
<b>3.1.3. Rambla de Algeciras</b>	
a) Localización y breve caracterización	33
b) Resultados generales y principales impactos	34
c) Aplicación de los índices por tramos de estudio	35
<b>3.1.4. Rambla de Valdelentisco</b>	
a) Localización y breve caracterización	43
b) Resultados generales y principales impactos	44
c) Aplicación de los índices por tramos de estudio	45
<b>3.1.5. Rambla del Ceacejo-Río Mula</b>	
a) Localización y breve caracterización	51
b) Resultados generales y principales impactos	52
c) Aplicación de los índices por tramos de estudio	53
<b>3.2 Interpretación y comparación de resultados de los índices</b>	
Análisis de los resultados obtenidos en IHG-E	62
Análisis de los resultados obtenidos en IAR	65
Comparación de los resultados obtenidos en IHG-E e IAR	68
Análisis de los impactos detectados	70
<b>3.3 Comparación de los resultados obtenidos con los registrados en la cuenca del Ebro</b>	
Comparación de los resultados en el índice IHG-E	72
Comparación de los resultados en el índice IAR	73
<b>3.4 Problemática compartida y medidas de restauración</b>	79
<b>4. DISCUSIÓN</b>	83
<b>5. CONCLUSIONES</b>	86
<b>6. REFERENCIAS</b>	88
<b>7. ANEXOS</b>	91



## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Justificación

Los cursos de agua no perennes constituyen al menos el 50% de la red fluvial mundial y superan con creces ese porcentaje en muchas cuencas mediterráneas (Skoulikidis et al., 2017; Calle, 2018). No constituyen, por tanto, una anomalía hidrológica y geomorfológica, sino una realidad muy importante en el Sur de Europa.

Estos cursos de agua presentan características hidrológicas, geomorfológicas y ecológicas singulares, pero también otras muchas que son comunes con los ríos de régimen permanente. Y también comparten con estos problemas ambientales. Ahora bien, los cursos efímeros han sido menos estudiados, muy pocas veces disponen de sistemas de aforo y cuentan claramente con una menor atención y valoración desde la administración y desde la sociedad (Ollero et al., 2019).

No es fácil catalogar un curso como efímero. Son sistemas fluviales en los que solo circula agua superficialmente de manera esporádica o pasajera, en la mayoría de los casos porque se encuentran desconectados del acuífero, por lo que solo llevan caudal como respuesta directa a eventos de precipitación. Los criterios que se utilizan en España, incluso a nivel jurídico, son exclusivamente hidrológicos. La Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), definida por la Orden ARM 2656/2008, define los ríos efímeros como “cursos fluviales en los que, en régimen natural, tan sólo fluye agua superficialmente de manera esporádica, en episodios de tormenta, durante un periodo medio inferior a 100 días al año”. En cualquier caso, los límites entre los ríos efímeros, intermitentes, temporales en general y perennes no son claros desde una perspectiva fluvial hidrogeomorfológica y ecológica compleja.

El funcionamiento hidrogeomorfológico es el motor clave de todo el funcionamiento fluvial, y lo es aún más en este tipo de cursos marcados por la ausencia de caudal. La carga de sedimentos transportada por un curso de agua está ajustada al caudal y la erosión y sedimentación producidos en el lecho y las márgenes del cauce dependen del balance entre los dos factores. La naturaleza de este equilibrio puede establecerse considerando la efectividad geomorfológica de los sucesos hidrológicos a distintas escalas temporales. Los ajustes morfológicos de este tipo de sistema están principalmente controlados por la magnitud y frecuencia de los sucesos hidrológicos. Los sucesos mayores producidos en los cauces efímeros mediterráneos (grandes crecidas o avenidas e inundaciones) son los menos frecuentes, pero los más efectivos en términos de transporte total de sedimentos y modificación morfológica del cauce (Baker, 1977; Conesa, 2005; López-Bermúdez et al., 2002). Los eventos menores, mucho más reiterativos, determinan reajustes locales dentro de los cambios globales generados por aquellos. Las avenidas construyen y modelan estos cauces, que a lo largo de toda la mitad oriental peninsular, desde Navarra hasta Andalucía, presentan una red extensa, con una interesante gradación en relación con la aridez, así como una amplia variedad morfológica (Ollero et al., 2019). Y hay que tener en cuenta que centenares de núcleos de población y de kilómetros de vías de comunicación se encuentran en riesgo asociado directamente a esos cursos (Domenech et al., 2008; García Lorenzo, 2010; Noguera et al., 2014).

Ahora bien, afortunadamente a nivel científico el conocimiento e interés sobre estos cauces efímeros está aumentando y hay una extensa producción tanto en trabajos ecológicos (proyectos con financiación pública GUADALMED, MIRAGE, LIFyE + TRivers, entre otros) como geomorfológicos, destacando entre estos los desarrollados en los últimos años en cursos de

agua efímeros de la Confederación Hidrográfica del Júcar (Segura y Sanchis, 2013; Segura, 2017; Sanchis et al., 2017, 2019; Calle, 2018).

También existe un gran interés actual de la administración hidrológica española por el estudio y evaluación hidromorfológica de los cursos efímeros, tras detectarse claras deficiencias en la aplicación de la Directiva marco del Agua (2000/60/CE) en dichos sistemas fluviales (Ollero et al., 2019).

Los efectos del cambio climático y global sobre la morfología de los cursos efímeros mediterráneos parece que pueden seguir, en algunas regiones, pautas similares a los registrados en las últimas décadas en los ríos de gravas que descienden de las cordilleras europeas, mucho más estudiados. La acción humana ha acelerado procesos sinérgicos de incisión, estrechamiento y colonización vegetal que han modificado considerablemente la morfología y la ecología de numerosos cauces (Ollero, 2011a; Martín Vide et al., 2010; Segura y Sanchis, 2013). Todas estas perturbaciones necesitan ser monitorizadas de forma regional para así comprender mejor y proponer medidas específicas para los cauces efímeros mediterráneos.

La aplicación de índices de evaluación hidromorfológica es un paso previo necesario para establecer medidas de restauración adecuadas y adaptadas a esta tipología fluvial.

## **1.2. Marco de trabajo**

El desarrollo del trabajo se ha realizado en el marco de unas prácticas en el Centro Ibérico de Restauración Fluvial. Fundada en 2009, esta asociación sin ánimo de lucro desarrolla estrategias y estudios concretos de restauración fluvial. En los últimos años aborda con especial interés análisis y propuestas de carácter hidromorfológico centradas en ríos efímeros, debido a la especial problemática de estos y a las dificultades que comporta su recuperación.

El trabajo se ha realizado también en el marco del proyecto de investigación CGL2017-84625-C2-1-R (CCAMICEM), Subproyecto "Cambio climático y ajustes morfológicos en cauces efímeros mediterráneos: dinámica y resiliencia geomórfica, y propuestas de actuación", financiado por FEDER / Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades / Agencia Estatal de Investigación dentro del Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad. El investigador principal del proyecto es Carmelo Conesa, Catedrático de Geografía Física de la Universidad de Murcia. En el proyecto se analiza, en tres áreas de trabajo con cursos efímeros, Murcia, cuenca del Ebro y Calabria (Italia), cómo los impactos antrópicos y el cambio climático han afectado a dichos cauces y su evolución, con el objetivo de conocerlos mejor y plantear propuestas de restauración. La mayor parte del equipo de investigación son miembros del CIREF. Las tareas de evaluación y propuestas de restauración en el proyecto CCAMICEM están coordinadas por el profesor Alfredo Ollero de la Universidad de Zaragoza para las tres áreas de trabajo (Murcia, Ebro y Calabria).

En este contexto, en el presente trabajo fin de máster se han evaluado desde una perspectiva hidromorfológica los cursos efímeros seleccionados en el área de estudio de la región de Murcia (Conesa et al., 2019, 2020) y se comparan sus resultados con la evaluación realizada en los cursos seleccionados en la cuenca del Ebro (Sanmartín, 2019).

### 1.3. Antecedentes

En la Península Ibérica se trabaja en ríos efímeros desde los trabajos pioneros de Mateu (1974) y Pérez Cueva y Calvo (1986) y las tesis doctorales de Conesa (1987a), Segura (1990) y Camarasa (1995), todos ellos desde la Geografía Física y en las universidades levantinas. Han podido extraerse aportaciones metodológicas de interés en los trabajos de Conesa (1987b), García y Martín Vide (2001), Conesa y García Lorenzo (2009), Segura y Sanchis (2013), Sanchis y Segura (2014), Noguera (2016), Sanchis et al. (2017). También hay una línea destacable en eventos extremos (Billi, 2011; Hooke et al., 2016; Ortega et al., 2014) y en riesgos de inundación asociados a efímeros (e.g. Conesa et al., 2010; Camarasa y Soriano, 2012; Camarasa, 2016). En los últimos años también se han realizado tesis doctorales desde otras disciplinas como la Ingeniería de Montes (Guzmán, 2015) o la Geología (Calle, 2018).

A nivel internacional la bibliografía es amplísima, especialmente en Norteamérica (e.g. Leopold y Miller, 1956; Bull, 1997; Sutfin, 2013; Sutfin et al., 2014) y países mediterráneos (e.g. Argyroudi et al., 2009; Skoulidakis et al., 2016; Storz-Peretz y Laronne, 2018). Hay dos proyectos europeos destacables en los últimos años desde una perspectiva hidroecológica: SMIRES (Datry et al., 2017; Galea et al., 2019) y Life+TRIVERS (Prat et al., 2018).

Por lo que respecta a la evaluación hidromorfológica, en los últimos años se está trabajando en una adaptación del índice hidrogeomorfológico IHG a cursos efímeros (IHG-E), habiéndose aplicado en la cuenca del Júcar (Ballarín y Mora, 2018). Como medida para la mejora continuada de este diagnóstico proporcionado por el IHG-E se pretende combinar la información de otros indicadores como los de resiliencia geomórfica (Sanchis-Ibor et al., 2017; Segura-Beltran y Sanchis-Ibor, 2018; Calle, 2018), así como los indicadores hidromorfológicos del procedimiento de muestreo y seguimiento de los sistemas IDRAIM y SUM y del índice MQI (Rinaldi et al., 2016). De esta manera, el IHG-E estimado por tramos y su interacción con el resto de indicadores puede ser esencial a la hora de valorar las capacidades de recuperación de los cauces y sus tramos. El diagnóstico resultante constituirá la base para la definición de medidas de acción.

Sobre restauración de cursos efímeros hay escasos trabajos de referencia. Destacan las aportaciones de Norton et al. (2002), Ladson (2003), Kondolf et al. (2013), Segura y Sanchis (2015) y Lake et al. (2017). Se ha consultado como base el trabajo de Ollero et al. (2019) que se elaboró en el marco del presente proyecto de investigación.

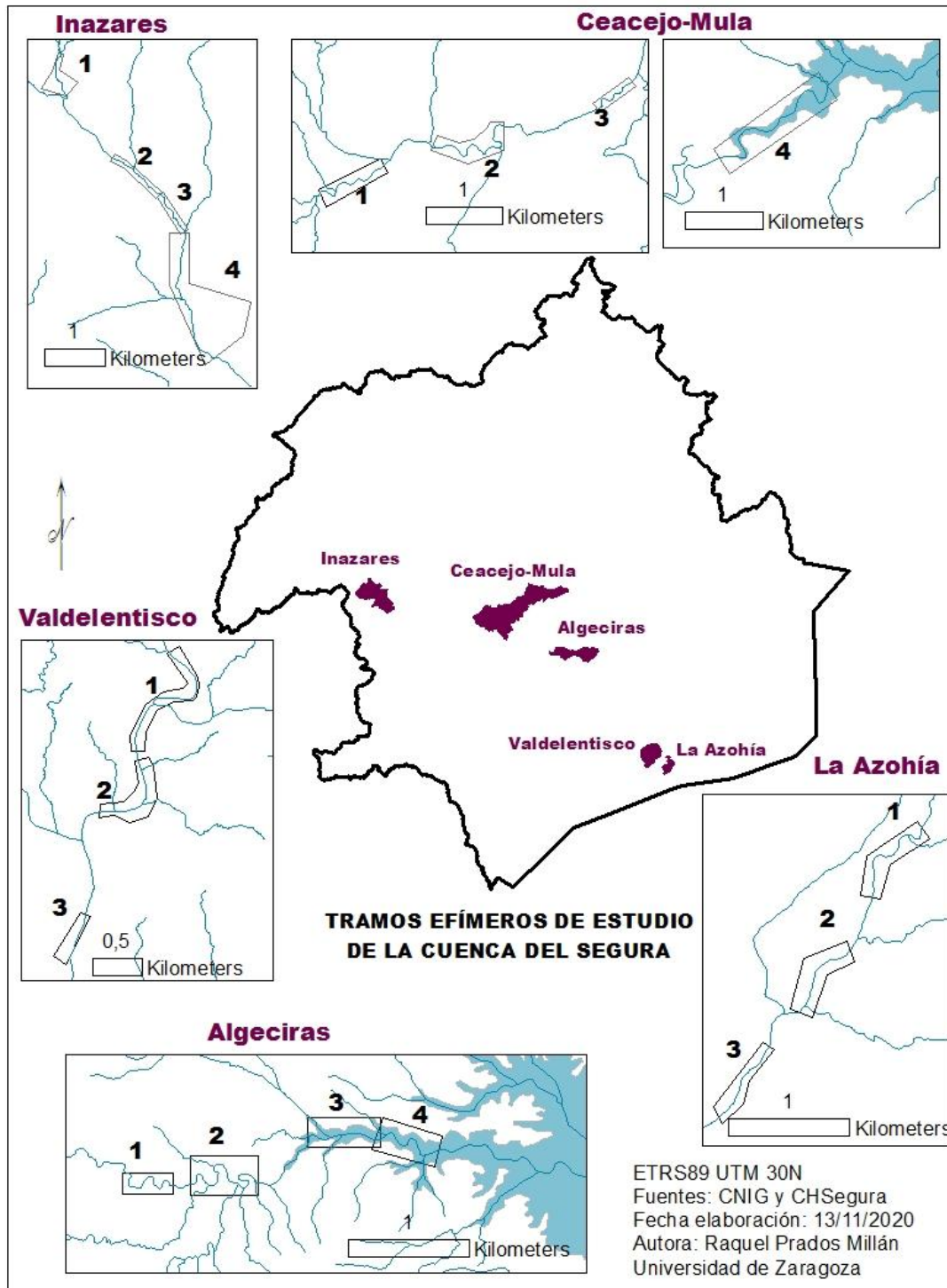
### 1.4. Objetivos

El objetivo general del presente trabajo es la evaluación hidromorfológica de cursos efímeros mediterráneos, en casos de la región de Murcia, para detectar sus principales problemas y plantear soluciones de restauración.

Objetivos específicos son la identificación y clasificación de impactos en cursos efímeros, la aplicación de índices concretos (IHG-E e IAR), la comparación del diagnóstico en los casos de Murcia con los casos de la cuenca del Ebro, la comparación en los resultados de los dos índices empleados y la definición de medidas de restauración fluvial adaptadas a la problemática y a las condiciones de estos cursos.

### 1.5. Tramos efímeros de estudio

El siguiente mapa muestran los 18 tramos seleccionados para este estudio y las cuencas a las que pertenecen dentro de la Demarcación Hidrológica del Segura.



Mapa 1: Tramos efímeros de estudio en la cuenca de Segura

## **2. METODOLOGÍA**

### **2.1. Fuentes**

Los tramos seleccionados para el estudio han sido proporcionados por los responsables del proyecto de investigación CGL2017-84625-C2-1-R (CCAMICEM), Subproyecto "Cambio climático y ajustes morfológicos en cauces efímeros mediterráneos: dinámica y resiliencia geomórfica, y propuestas de actuación". Fueron seleccionados por los investigadores de la Universidad de Murcia.

No ha sido posible realizar trabajo de campo, el trabajo ha sido realizado en su totalidad a través de información cartográfica y el uso de visor cartográfico (Google Earth). Se ha trabajado sobre las ortofotos de máxima actualidad existentes (año 2018) y sobre información cartográfica proporcionada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y la Confederación Hidrográfica del Segura (CHSegura). Para comprobar la evolución de los tramos de estudio las ortofotos actuales han sido comparadas con las del vuelo del 1956-57 utilizando el comparador histórico del IGN.

Los resultados del presente trabajo se compararán en el apartado "resultados" con los obtenidos por Sanmartín (2019) en la cuenca del Ebro, por lo que este trabajo se ha apoyado constantemente en aquel y se han utilizado los datos de ambos trabajos para realizar una comparación de los resultados obtenidos en ambas cuencas y para proponer medidas conjuntas de restauración.

### **2.2. Cartografía**

La información cartográfica necesaria para realizar el presente trabajo se ha extraído del IGN y de CHSegura. Se ha obtenido principalmente información sobre hidrología, núcleos de población, municipios, vías de comunicación, impactos y presiones en las masas de agua, usos del suelo (SIOSE) y modelo digital de elevaciones (MDT02).

Para el desarrollo del trabajo ha sido necesaria especialmente la información sobre vías de comunicación, ya que se ha podido comprobar el tipo de vía, la existencia o no de pavimento, y el tipo de tramo, y se han identificado los obstáculos (vados y puentes) que afectan a los tramos de estudio.

Igualmente necesaria ha sido la información sobre impactos y presiones en masas de agua, realizada en la CH Segura.

A partir del SIOSE (SELLADO) se han podido extraer la información sobre % de sellado del suelo necesaria para la aplicación del índice IHG-E y la información sobre usos del suelo necesaria sobre todo para la aplicación del IAR (código CODIIGE).

Puesto que no en todos los casos los usos del suelo están actualizados y tampoco están cartografiados todos los impactos, en ocasiones se han editado impactos que se han podido detectar en visor cartográfico y se han actualizado los usos del suelo.

A partir del MDT02 en primer lugar se ha comprobado la elevación de las márgenes respecto al cauce y la llanura de la inundación. Posteriormente también se ha realizado un modelo de sombras que intenta reflejar visualmente el encajamiento de los cauces de estudio.

Toda la información cartográfica ha sido trabajada con el software ArcGis 10.5

Los mapas son de elaboración propia, excepto los mapas de localización de cada una de las cuencas y de los tramos efímeros de estudio, realizados por Valeria Noemí Pirchi, colaboradora del proyecto de investigación.

### **2.3. Proceso metodológico**

El trabajo se ha estructurado en las siguientes fases:

#### **Fase 1: Aplicación de los índices y elaboración de cartografía en cada tramo de estudio:**

- Descarga de información cartográfica
- Tratado de la información cartográfica obteniendo la información relevante para el estudio
- Identificación de impactos y aplicación del índice IHG-E
- Ficha simplificada donde se explican los impactos detectados en la aplicación de IHG-E y se indica el resultado. La ficha oficial se añade en anexos.
- Elaboración para cada uno de los tramos de mapas de localización y principales impactos detectados en la aplicación del índice IHG-E
- Identificación de impactos y aplicación del índice IAR
- Elaboración de tabla explicativa del proceso de aplicación de IAR a cada uno de los tramos
- Elaboración de mapas de usos del suelo y conectividad de márgenes para cada uno de los tramos
- Homogeneización de leyendas en ambos tipos de mapas

#### **Fase 2: Estudio por cuencas**

- Agrupación de los resultados obtenidos por cuencas. Breve caracterización de cada cuenca y descripción general de impactos comunes
- Elaboración de mapa general donde se identifican los principales impactos en cada cuenca

#### **Fase 3: Interpretación y comparación de resultados**

- Elaboración de mapas finales de resultados en IHG-E e IAR
- Elaboración de gráficos de resultados
- Análisis de los resultados obtenidos en la aplicación del índice IHG-E
- Análisis de los resultados obtenidos en la aplicación del índice IAR
- Comparación de los resultados obtenidos en IHG-E e IAR
- Análisis de los impactos detectados

#### **Fase 4: Comparación de los resultados obtenidos con los registrados en la cuenca del Ebro**

- Comparación de los resultados obtenidos en IHG-E
- Comparación de los resultados obtenidos en IAR  
Para poder realizar esta comparación ha sido necesario realizar un nuevo cálculo en el índice IAR (en la cuenca del Segura)

#### **Fase 5: Estudio de la problemática compartida en los cauces estudiados en las dos cuencas y propuesta de medidas de restauración**

#### **Fase 6: Reflexión, desarrollo de discusión y conclusiones.**

#### **Fase 7: Redacción del trabajo**

## 2.4. Índices aplicados

La evaluación de la calidad hidrogeomorfológica de los tramos de estudio del presente trabajo se basa en la aplicación de dos índices que se explican a continuación:

### Índice hidrogeomorfológico, IHG-E:

El índice hidrogeomorfológico IHG es “una herramienta de valoración de los indicadores hidromorfológicos para determinar el estado ecológico de los sistemas fluviales (...) gestado por un equipo de geógrafos (iniciado en la Universidad del País Vasco hacia 1996 y consolidado en la Universidad de Zaragoza desde 2002).” (Ollero, 2009).

Existe una variante del índice IHG diseñada para valorar los cauces efímeros que es la que se aplica en este estudio, el índice IHG-E. Esta variante ha sido aplicada desde 2016 pero no ha sido objeto todavía de una publicación científica.

El índice IHG-E está diseñado en tres bloques de indicadores: calidad funcional del sistema, calidad del cauce y calidad del espacio ribereño. En su aplicación se obtiene un resultado general de la calidad hidrogeomorfológica y también un resultado para cada uno de los bloques analizados. Estos bloques no tienen el mismo peso en el resultado final del índice, están ponderados según la importancia asignada a cada uno de estos bloques en el funcionamiento de los cursos efímeros.

Cada uno de los bloques analizados se divide en tres indicadores, también ponderados según su importancia.

La siguiente tabla es una simplificación de la ficha diseñada para la aplicación del índice IHG-E. Por motivo de tamaño de la letra y la imposibilidad de su lectura se adjunta la ficha real en Anexo 1.

Cada uno de los parámetros de análisis (indicadores) tiene una puntuación máxima que se alcanza cuando en la evaluación de un tramo no se detecta ninguno de los impactos que afectan a ese parámetro.

La aplicación del índice consiste en restar a la puntuación máxima posible en cada parámetro la rebaja de puntos que la ficha establece para cada impacto detectado (ver con detalle en anexo 1). La puntuación de cada bloque se halla sumando los tres parámetros que lo componen y la puntuación final en la calidad hidrogeomorfológica sumando los tres bloques.

ÍNDICE PARA LA EVALUACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA DE SISTEMAS FLUVIALES EFÍMEROS IHG-E					
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA	45	CALIDAD DEL CAUCE	30	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO	15
Naturalidad del caudal hídrico	10	Naturalidad de la forma en planta	5	Continuidad longitudinal	5
Naturalidad del caudal sólido	20	Naturalidad longitudinal y vertical	15	Anchura del corredor	5
Funcionalidad en crecida	15	Naturalidad transversal	10	Estructura y naturalidad	5

Figura 1: esquema aplicación de la ficha del IHG-E. Elaboración propia

La puntuación máxima que se puede alcanzar en la calidad final es de 90 puntos. La valoración final y en cada uno de los apartados según la puntuación obtenida es la siguiente:

<b>Propuesta de valoración final:</b>		
de 75 a 90 puntos calidad hidrogeomorfológica muy buena ■		
de 60 a 74 puntos calidad hidrogeomorfológica buena ■		
de 42 a 59 puntos calidad hidrogeomorfológica moderada ■		
de 21 a 41 puntos calidad hidrogeomorfológica deficiente ■		
de 0 a 20 puntos calidad hidrogeomorfológica muy mala ■		
<b>Propuesta de valoraciones parciales:</b>		
<b>Calidad funcional del sistema:</b>	<b>Calidad del cauce:</b>	<b>Calidad de las riberas:</b>
de 37 a 45 muy buena ■	de 25 a 30 muy buena ■	de 13 a 15 muy buena ■
de 30 a 36 buena ■	de 20 a 24 buena ■	de 10 a 12 buena ■
de 20 a 29 moderada ■	de 14 a 19 moderada ■	de 7 a 9 moderada ■
de 10 a 19 deficiente ■	de 7 a 13 deficiente ■	de 4 a 6 deficiente ■
de 0 a 9 muy mala ■	de 0 a 6 muy mala ■	de 0 a 3 muy mala ■

Figura 2: Puntuaciones y valoraciones en IHG-E. Fuente: Ficha oficial IHG-E ( en Anexo 1)

Debido a la imposibilidad de realizar trabajo de campo no se han podido considerar algunos de los impactos que indica el índice, aunque estos serían un porcentaje pequeño del total: principalmente se trata de la constatación in situ de los impactos detectados en foto y cartografía y la comprobación de la presencia de vegetación invasora.

### Índice de alteración de ramblas, IAR:

El IAR (Suárez y Vidal Abarca, 2008) es un índice propuesto por la Universidad de Murcia para la valoración del estado de conservación de ramblas.

Se basa en la aplicación de la siguiente fórmula:  $IAR = 1 + (A-B)$ , donde

$A = \Sigma(n^{\circ} \text{ de impactos} * \text{valor de intensidad}) / 50$

$B = [(Conectividad \text{ margen izda} * uso \text{ suelo margen izda}) + (conectividad \text{ margen decha} * uso \text{ suelo margen decha})] / 2$

El término A valora la intensidad de los impactos según la siguiente tabla

Valor de intensidad de los impactos humanos	
Canalizaciones	10
Carreteras asfaltadas	10
Presa grande	10
Graveras	9
Cultivos en cauce	9
Ganado (restos)	9
Entrada externa agua // vertidos líquidos	8
Quemas de vegetación	7
Caminos en lecho	6
Rodaduras moto-cross // rodaduras coche	6
Canales drenaje	5
Extracción subóvea // Pozos en cauce // Árboles secos	4
Pequeña presa (azud)	3
Basuras (sólidos orgánicos // escombros// Restos pesticidas o herbicidas)	2
Caza (restos) // Recolección vegetación // Recolección caracoles	1

Tabla 1: Valoración del término a del índice IAR. Fuente: Sanmartín (2019)



Hay impactos que no se pueden detectar en visor cartográfico ni en información cartográfica y que, por lo tanto, no se han podido tener en cuenta: ganado (restos), quemas de vegetación, árboles secos, restos de pesticidas o herbicidas, caza (restos), recolección de vegetación y recolección de caracoles.

La mayoría de ellos son impactos que puntúan muy poco. Por tanto la variación del resultado final por este motivo será mínima.

Se considera que una rambla con alteración máxima alcanza una puntuación de 50. Por ello el resultado obtenido en cada tramo de estudio se divide entre 50 para obtener el término A.

El segundo término mide la capacidad del sistema para hacer frente a los impactos detectados, y se calcula según la conectividad del espacio y el % de uso de suelo natural.

El máximo valor alcanzado por el índice es de 2 puntos e indica la máxima alteración posible. El valor mínimo posible es de 0 puntos y se alcanza en un tramo sin alteraciones, con uso de suelo totalmente natural y con conectividad con el espacio del 100%.

En las referencias bibliográficas no se ha encontrado más explicación sobre la aplicación del índice. Han surgido varias preguntas metodológicas:

La aplicación del índice en principio está diseñada para tramos de 100m, ¿cómo sería la aplicación a tramos más largos como los de este estudio?

En el término A:

- Hay tramos en los que por ejemplo las rodaduras de coches aparecen 5 veces pero en total abarcan una extensión mínima del tramo ¿Por qué hay que multiplicar el valor del impacto por 5 si en otros tramos aparecen solo una vez pero abarcan un espacio mayor?

En el término B:

- ¿Cuándo se considera que el % de conectividad es máxima? ¿En qué medida influyen los posibles obstáculos según cuáles sean estos y la distancia a la que se encuentren?
- ¿Cuándo un uso del suelo es natural y cuando es artificial? ¿no existen situaciones intermedias? ¿Cómo se valoran en este caso por ejemplo los cultivos? ¿Se equiparan con un uso no natural debido a que el tramo está urbanizado?

Para poder seguir un mismo criterio en la aplicación del índice en todos los tramos de estudio se ha realizado una ponderación a criterio de la autora del presente estudio, que consiste en lo siguiente:

**Término A** (intensidad de impactos)  $A = \Sigma(\text{nº de impactos} * \text{valor de intensidad}) / 50$

**Valor de la intensidad:** calculado según las puntuaciones proporcionadas por el índice.

**Nº de impactos:** Hay casos en los que está claro el nº de veces que aparece cada impacto, en los que no está claro como en el caso de las rodaduras de coches he considerado 3 categorías y he multiplicado el valor de la intensidad por 1, 2 o 3.

**Término B** (capacidad de recuperación)

$B = [(\text{Conectividad margen izda} * \text{uso suelo margen izda}) + (\text{conectividad margen decha} * \text{uso suelo margen decha})] / 2$

Y se ha considerado lo siguiente:

**Conectividad:**

Distancia a obstáculos: La vías de comunicación afectan si se encuentran a una distancia de menos de 50 m de las márgenes. Se calcula el % de buena conectividad según vías de comunicación y otros obstáculos.

Cauce encajado: el % de buena conectividad se multiplica por 0,75 si el cauce está encajado, ya que esto disminuye la conexión con el entorno natural y por lo tanto la capacidad de recuperación.

**Uso del suelo:** Si es totalmente natural la puntuación es 1. Si es totalmente artificial la puntuación es 0. Si se trata de cultivos la puntuación es 0,5.

Las puntuaciones finales obtenidas abarcan un rango entre 0 y 2 puntos. Se indica que entre 0 y 0,4 la calidad es muy buena y entre 0,4 y 0,8 la calidad es buena. Aunque no se indica nada más siguiendo esta tendencia se han considerado las siguientes valoraciones

PUNTUACIÓN IAR	VALORACIÓN
0-0,4	MUY BUENA
0,4-0,8	BUENA
0,8-1,2	MODERADA
1,2-1,6	MALA
1,6-2	MUY MALA

**Tabla 2: Valoración índice IAR según puntuación: Elaboración propia**

Se ha analizado la posibilidad de incluir en el estudio la métrica del Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos (PHMF) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Sin embargo finalmente se ha descartado la idea debido a que ésta no está bien adaptada a cauces efímeros.

En el siguiente estudio se aplica principalmente el índice IHG-E, pensando a su vez en una posible mejora. Se aplica también el índice IAR principalmente como índice de control, para cotejar bien los resultados obtenidos en la aplicación del índice IHG-E.

### **3. RESULTADOS**

#### **3.1. Aplicación de los índices**

En las siguientes páginas se aplican los índices IHG-E e IAR a cada tramo de estudio. Los tramos están agrupados por cuencas.

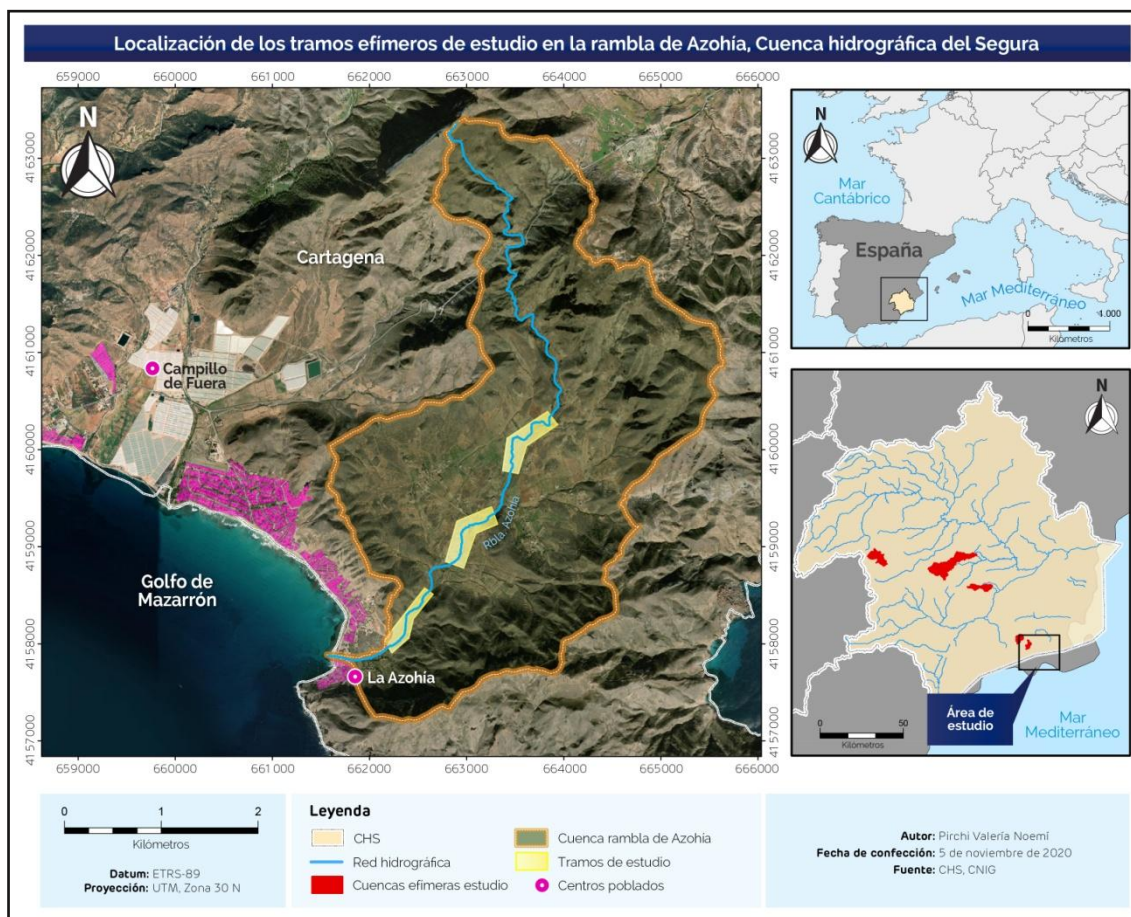
Para cada cuenca se presenta en primer lugar un mapa de localización y una breve caracterización. Después se muestran las puntuaciones obtenidas en ambos índices y se comentan los principales impactos encontrados en la cuenca. Por último se detalla cómo se han aplicado los dos índices a cada tramo.

Para aplicar el IHG-E se ha seguido la ficha oficial, ésta no se muestra aquí, se añade en anexos, el esquema de aplicación de este índice se ha mostrado en la figura 1. Se ha elaborado una ficha de aplicación del IHG-E para cada tramo donde se comentan los principales impactos encontrados en cada bloque, la puntuación y valoración en cada bloque y la puntuación final.

Para la aplicación del IAR se ha elaborado una ficha según criterio propio que se aplica a cada tramo, en ella se muestra el cálculo de los términos A y B y la puntuación y valoración final.

### 3.1.1. Rambla de la Azohía

#### a) Localización y breve caracterización



**Mapa 2: Localización de la cuenca de La Azohía y de los tramos efímeros de estudio. Autora: V.N. Pirchi**

Situada en la diputación de Perín, dentro del espacio natural protegido de Sierra de La Muela, Cabo Tiñoso y Roldán. Se trata de uno de los lugares de mayor importancia ecológica del sureste, por lo que ha sido declarado ZEPA y LIC y está protegido por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Dentro de este espacio natural destaca la franja litoral por la gran biodiversidad que albergan sus fondos.

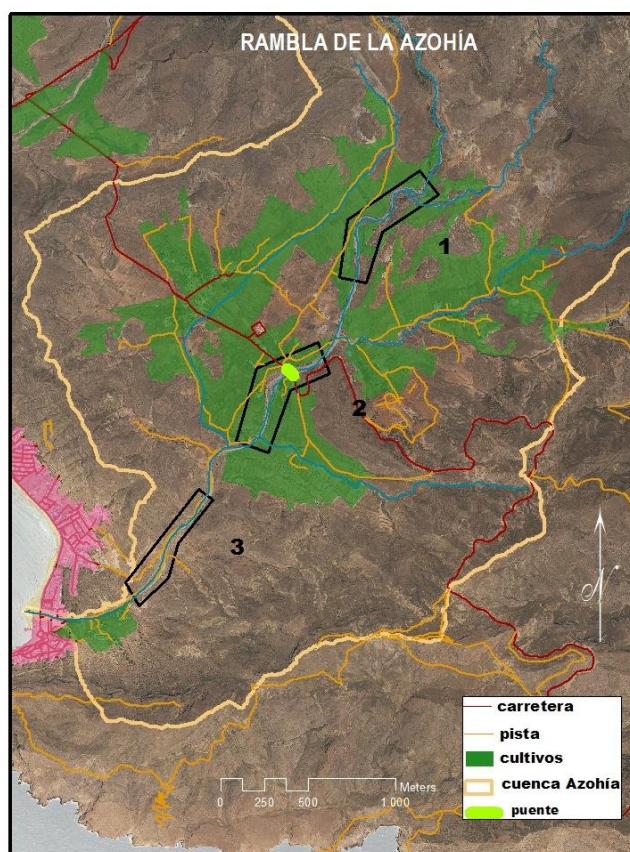
La rambla cuenta con una longitud de 3.292 m. desembocando al Mar Mediterráneo en la Azohía, junto a la iglesia. Su desnivel es de 520 m desde su nacimiento en la Morra de los Garabitos hasta el nivel del mar. En su entorno destacar la Morra de los Montes, El Cambrón y El Campillo, pero sobre todo el rincón de La Azohía, a salvo todavía de la especulación urbanística.

Se forma entre la Morra de Garabitos y la Morra de los Montes, perteneciendo a la Sierra de la Muela, atravesando la llanura del Campillo.

([www.cumbresdecartagena.blogspot.com](http://www.cumbresdecartagena.blogspot.com))

La cuenca se encuentra sobre el acuífero de Mazarrón, en mal estado cuantitativo y químico (evaluación 2015, causa: nitratos, sobreexplotación e intrusión)

## a) Resultados generales y principales impactos



Mapa 3: Principales impactos en la rambla de la Azohía  
Elaboración propia

IHG-E	CALIDAD FUNCION	CALIDAD CAUCE	CALIDAD BOSQUE	TOTAL
AZOHÍA 1	39	27	11	78 MUY BUENA
AZOHÍA 2	37	22	10	69 BUENA
AZOHÍA 3	37	13	11	61 BUENA

IAR	A (impactos)	B (capac. recuperac)	TOTAL
AZOHÍA 1	0,16	0,52	0,64 BUENA
AZOHÍA 2	0,24	0,39	0,81 MODERADA
AZOHÍA 3	0,12	0,63	0,45 BUENA

Tablas 3 y 4: Puntuaciones en IHG-E e IAR  
Azohía. Elaboración propia

**IHG-E:** La rambla de la Azohía es la que mejor puntuación obtiene en IHG-E de las 5 ramblas estudiadas. El principal impacto en esta cuenca es el uso de muchos tramos de la rambla como carretera y llama la atención que no solo hay signos de uso como tal, sino que también en IGN muchos de los tramos y de los afluentes están cartografiados como pistas sin pavimentar (como se verá más adelante esto ocurre en toda la cuenca del Segura). La única puntuación deficiente en esta rambla corresponde al cauce en el tramo 3 y se debe a su uso intensivo como carretera (cartografiado como pista sin pavimentar).

También se observan cultivos en las márgenes pero no afectan en general a la funcionalidad ni al bosque de ribera ya que se trata de un cauce encajado (a unos 10 m de media) y los cultivos han respetado el espacio que pertenece al cauce.

La calidad del espacio de ribera obtiene buenas puntuaciones. Esto no se debe a que exista un bosque con una gran calidad ya que se trata de una vegetación muy pobre. Las buenas puntuaciones se deben a que no se observan grandes impactos que hayan podido alterar la vegetación de ribera y la vegetación es así de pobre por naturaleza.

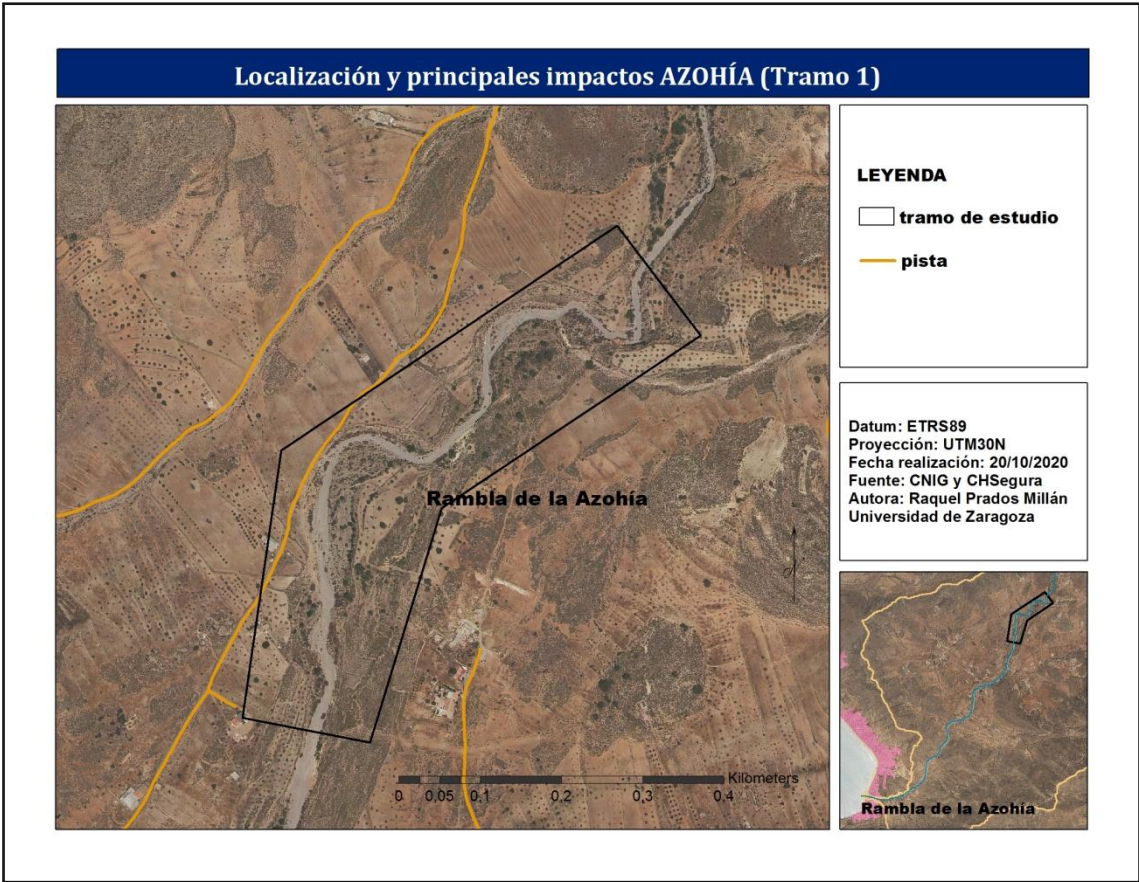
**IAR:** En general los impactos detectados en IAR son pequeños y la capacidad de regeneración del sistema es moderada.

Los mayores impactos en esta rambla se sitúan justo antes de la desembocadura, donde hay urbanización importante en ambas márgenes. El cauce además de usarse de manera intensiva como carretera se utiliza como camping ilegal de caravanas, lo que provoca a menudo desastres en periodos de crecida. Este tramo no se incluye en este trabajo.

En las siguientes páginas se analiza cada uno de los tramos aplicando los índices IHG-E e IAR.



TRAMO 1 AZOHÍA



Mapa 4: Localización y principales impactos. Tramo 1 Azohía. Elaboración propia.

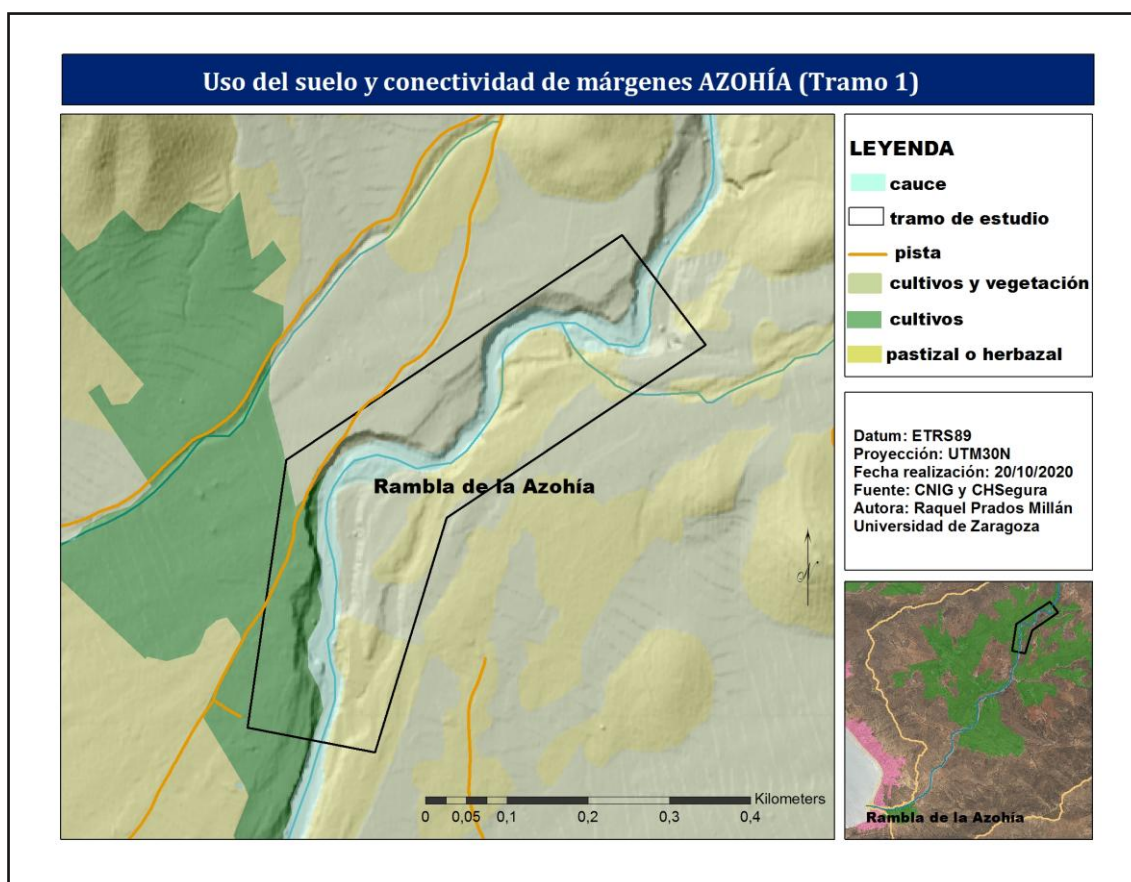
PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE IHG-E Y PRINCIPALES IMPACTOS DETECTADOS EN SU APLICACIÓN AL TRAMO DE ESTUDIO (Azohía Tramo 1)		
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA 39 muy buena	CALIDAD DEL CAUCE 27 muy buena	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO 11 buena
Ligeras modificaciones del caudal sólido por el cruce en tramos superiores de la rambla y de los afluentes con pistas	Se observa estrechamiento del cauce e incisión vertical en comparación con ortofoto del 56  Escombros en el cauce	Cauce encajado con bosque de ribera estrecho y de naturaleza pobre.
CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA 78 muy buena		

Figura 3: Cálculo IHG-E. Tramo 1 Azohía. Elaboración propia.



Figura 4: comparación ortofotos 56 (dcha) y actual (izda).

#### APLICACIÓN DEL IAR (Azohía Tramo 1)



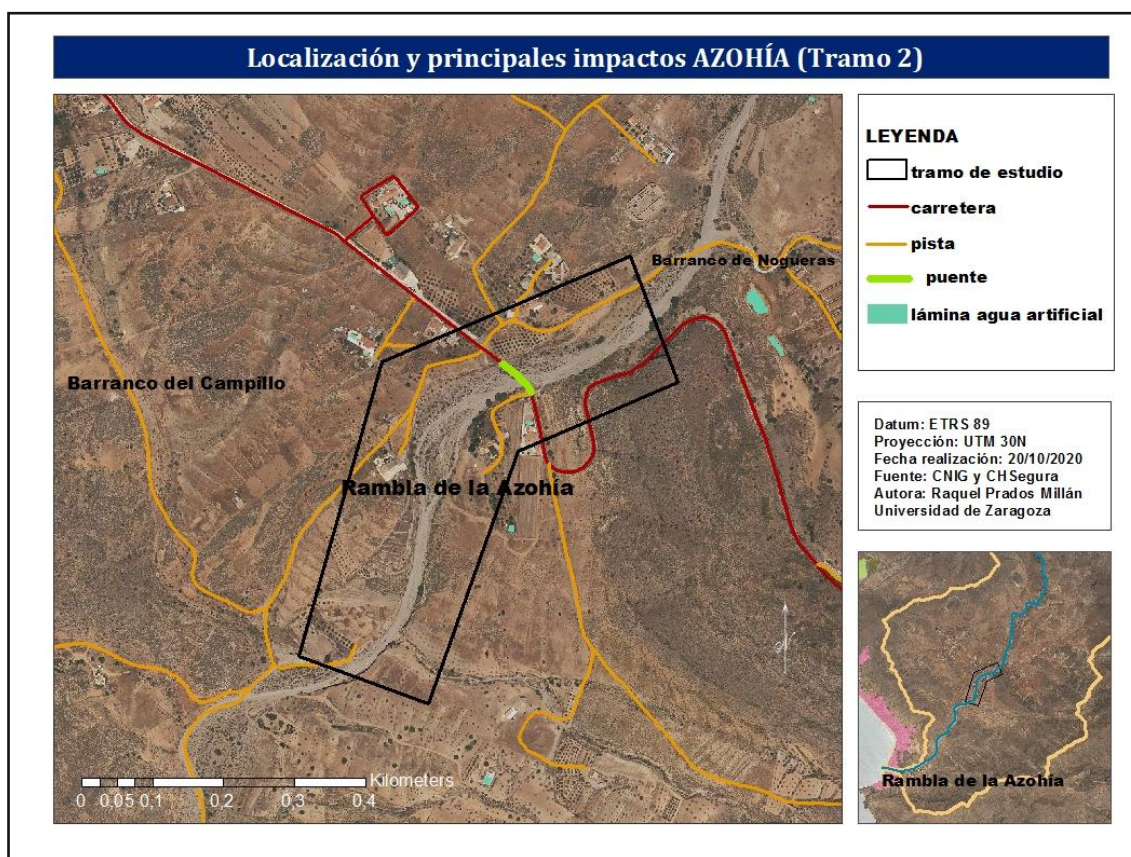
Mapa 5: Uso del suelo y conectividad de márgenes. Tramo 1 Azohía. Elaboración propia

<b>Intensidad impactos</b> <b>A =</b> $\Sigma(\text{impactos x valor})/50$	Rodaduras moto-cross/coches (6) X1 Basuras (escombros) (2) X1						<b>A= 0.16</b>
<b>Capacidad de amortiguación</b> <b>B =</b> $((\text{conect x uso suelo izda}) + (\text{conect x uso suelo dcha})) / 2$	<b>Conect. Dcha 0,75</b>	<b>Uso suelo dcha</b>	0,675	<b>Conect izda 0,6</b>	<b>Uso suelo izda</b>	0,9	<b>B= 0,52</b>
	100% buena conexión	30% cultivos (x0,5)	0,15	80%buena conexión	60% natural	0,6	
	Encajado (x0,75)	70% cul+veget	0,525	Encajado (x0,75)	40% cult+vegetac	0,3	
	<b>IAR = 1 + (A- B) = 0.64 BUENO</b>						

Tabla 5: Cálculo del IAR. Tramo 1 Azohía. Elaboración propia.



## TRAMO 2 AZOHÍA



Mapa 6: Localización y principales impactos. Tramo 2 Azohía. Elaboración propia.

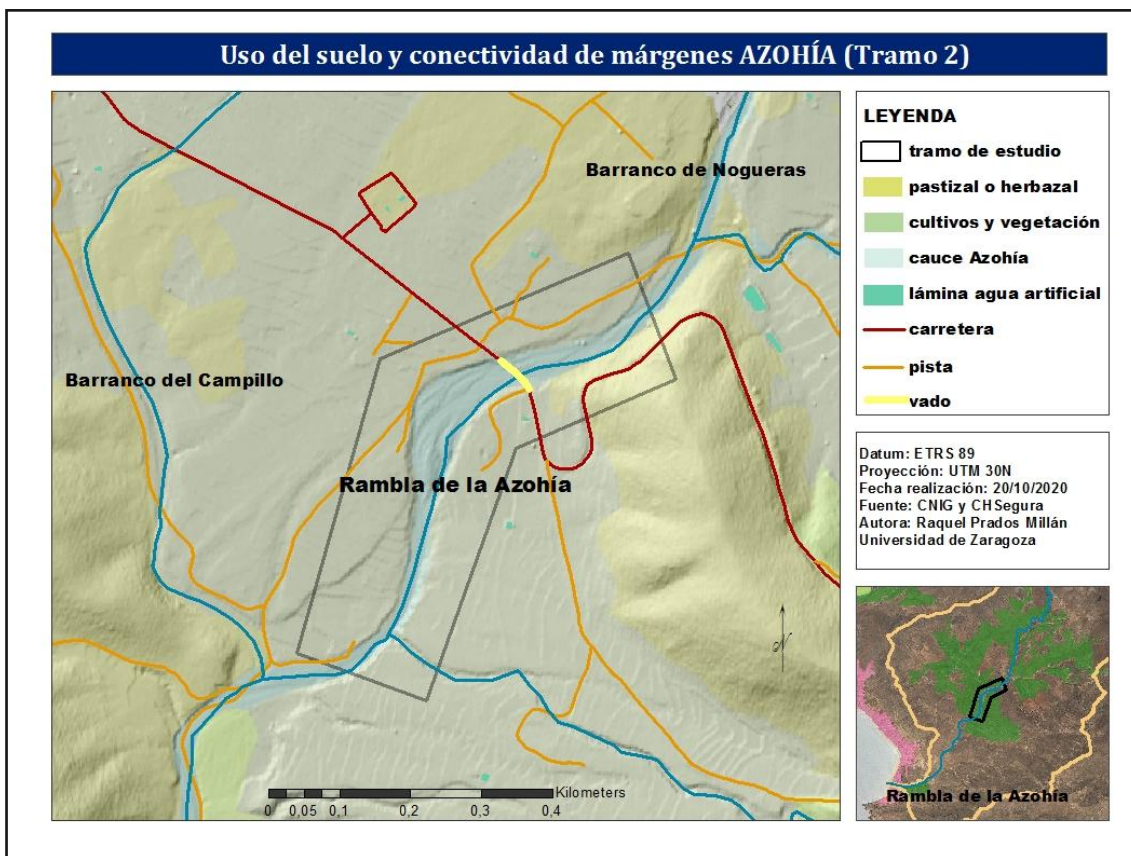
PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE IHG-E Y PRINCIPALES IMPACTOS DETECTADOS EN SU APLICACIÓN AL TRAMO DE ESTUDIO (Azohía Tramo 2)		
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA 37 muy buena	CALIDAD DEL CAUCE 22 buena	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO 10 buena
<p>Ligeras modificaciones del caudal sólido por el cruce con pistas de los sectores superiores de la rambla y afluentes.</p> <p>También en las vertientes a lo largo del tramo hay pistas y viviendas que retienen sedimentos, sin embargo éstas no afectan a la funcionalidad en crecida, ya que se encuentran en elevación natural a unos 10 m de media por encima del cauce</p> <p>Además el vado que cruza el tramo de estudio retiene caudal sólido y afecta a la funcionalidad en crecida</p>	<p>El principal impacto es el vado que afecta a la naturalidad longitudinal y vertical</p> <p>Se observa estrechamiento del cauce e incisión vertical en todo el tramo en comparación con ortofoto del 56. Se ha perdido naturalidad longitudinal y se ha reducido la movilidad lateral</p>	<p>La carretera que lo atraviesa afecta a la continuidad longitudinal del bosque solo ligeramente ya que se trata de un cauce encajado (unos 10 m) con bosque de ribera estrecho y de naturaleza pobre</p>
<b>CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA 69 buena</b>		

Figura 5: Cálculo IHG-E. Tramo 2 Azohía. Elaboración propia.



Figura 6: Comparación ortofoto 1956 (izda) y actual (dcha)

#### APLICACIÓN DEL IAR (Azohía Tramo 2)



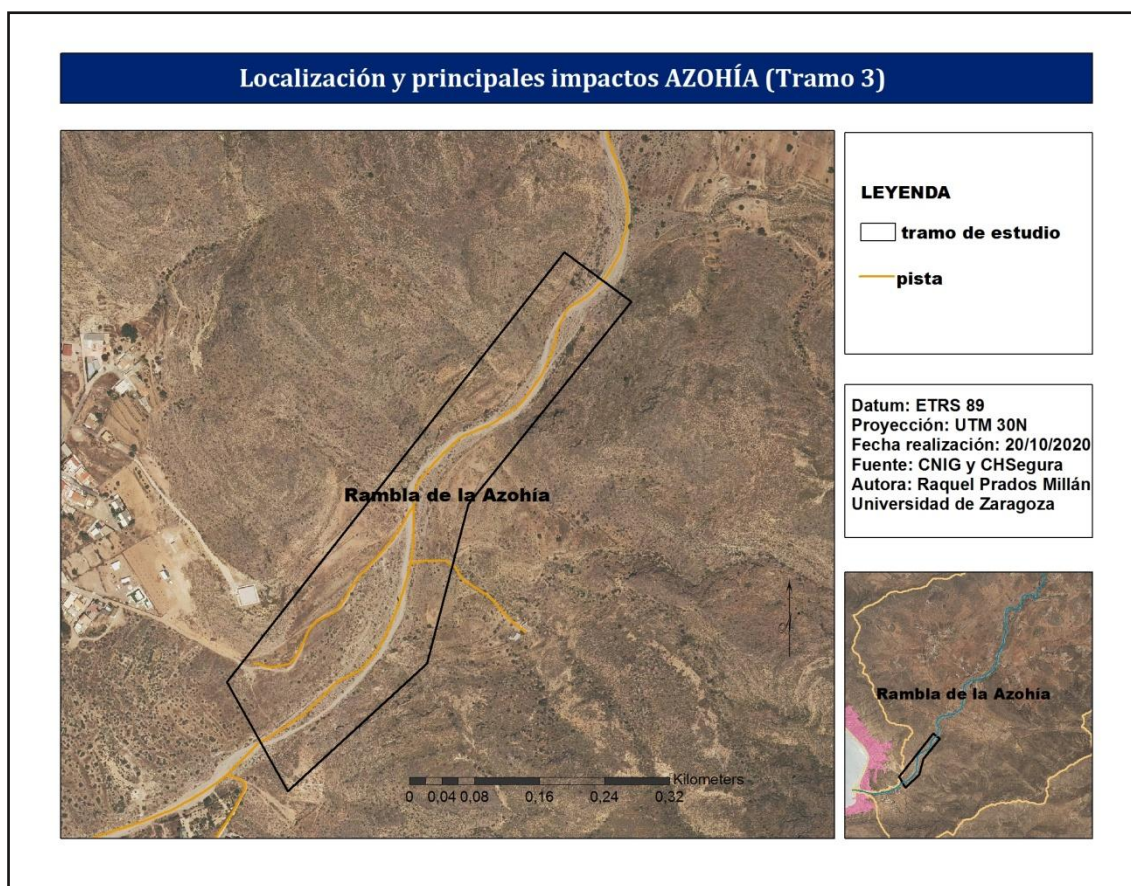
Mapa 7: Uso del suelo y conectividad de márgenes. Tramo 2 Azohía. Elaboración propia

Intensidad impactos	Rodaduras coches 6 X(1) Extracción subálvea (4) X1						A = 0,2
Capacidad de amortiguación  B = ((conect x uso suelo izda) + (conect x uso suelo dcha)) /2	Conect. Dcha 0,5	Uso suelo dcha	0,75	Conect izda 0,5	Uso suelo izda	0,825	B= 0,39
	50% buena conexión (obstáculos a más de 50m)	100% cult+veg	0,75	50% buena conexión (obstáculos a más de 50m)	70% cult+veg	0,525	
					30% natural	0,3	
IAR = 1 + (A- B) = 0,81 MODERADO							

Tabla 6: Cálculo IAR. Tramo 2 Azohía. Elaboración propia.



## TRAMO 3 AZOHÍA



Mapa 8 Localización y principales impactos. Tramo 3 Azohía. Elaboración propia.

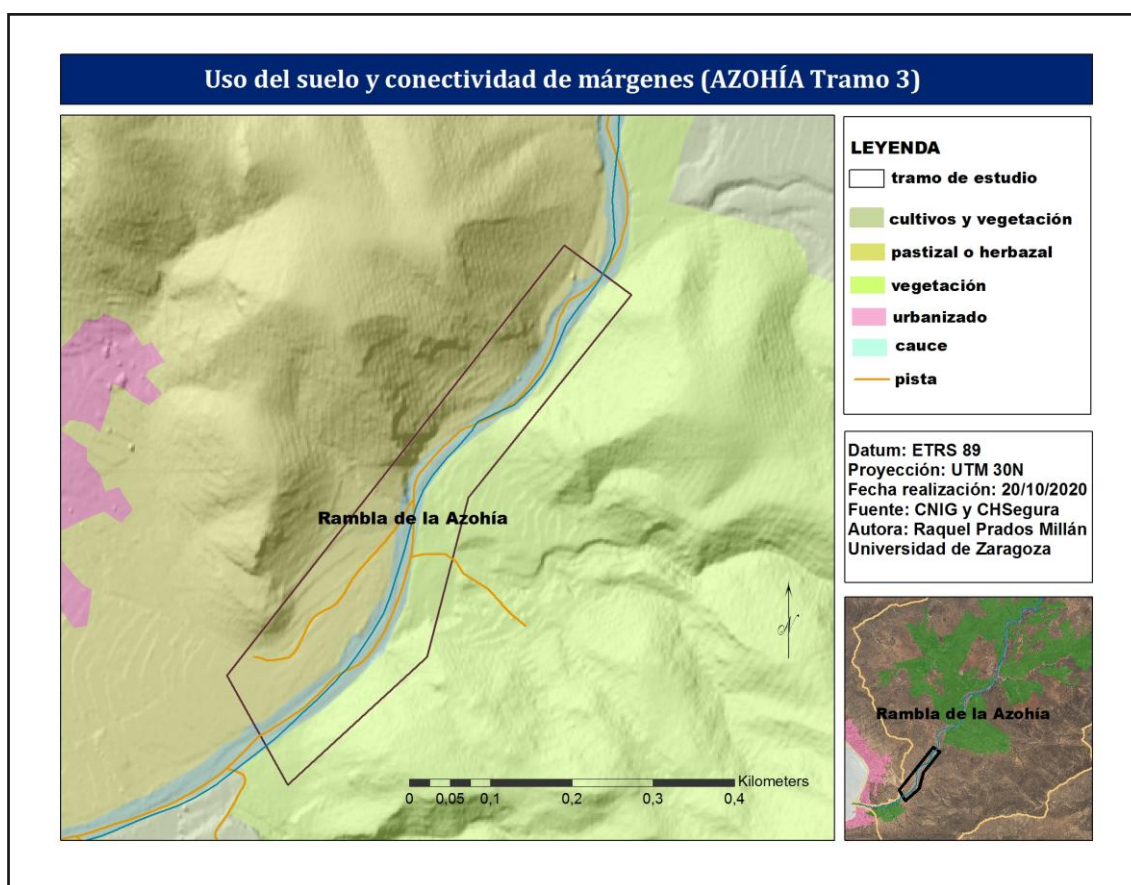
PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE IHG-E Y PRINCIPALES IMPACTOS DETECTADOS EN SU APLICACIÓN AL TRAMO DE ESTUDIO (Azohía Tramo 3)		
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA 37 muy buena	CALIDAD DEL CAUCE 13 deficiente	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO 11 buena
<p>Ligeras modificaciones del caudal sólido por el cruce en tramos superiores de la rambla y de los afluentes con pistas</p> <p>El principal impacto es la compactación de sedimentos por el uso de la rambla como pista en todo el tramo, afectando al caudal sólido y a la funcionalidad en crecida</p>	<p>La calidad del cauce es deficiente. En el cauce acaban dos pistas alterando la continuidad longitudinal.</p> <p>La movilidad transversal del cauce está alterada por el uso de la rambla como pista a lo largo de todo el tramo. Se observa estrechamiento del cauce e incisión vertical en comparación con ortofoto del 56</p>	<p>Cauce encajado con bosque de ribera estrecho y de naturaleza pobre. No se observan alteraciones significativas del bosque en comparación con ortofoto del 56.</p>
CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA 61 buena		

Figura 7 Cálculo IHG-E. Tramo 3 Azohía. Elaboración propia.



Figura 8: Comparación ortofoto 1956 (izda) y actual (dcha)

### APLICACIÓN DEL IAR (Azohía Tramo 3)



Mapa 9: uso del suelo y conectividad de márgenes. Tramo 3 Azohía. Elaboración propia.

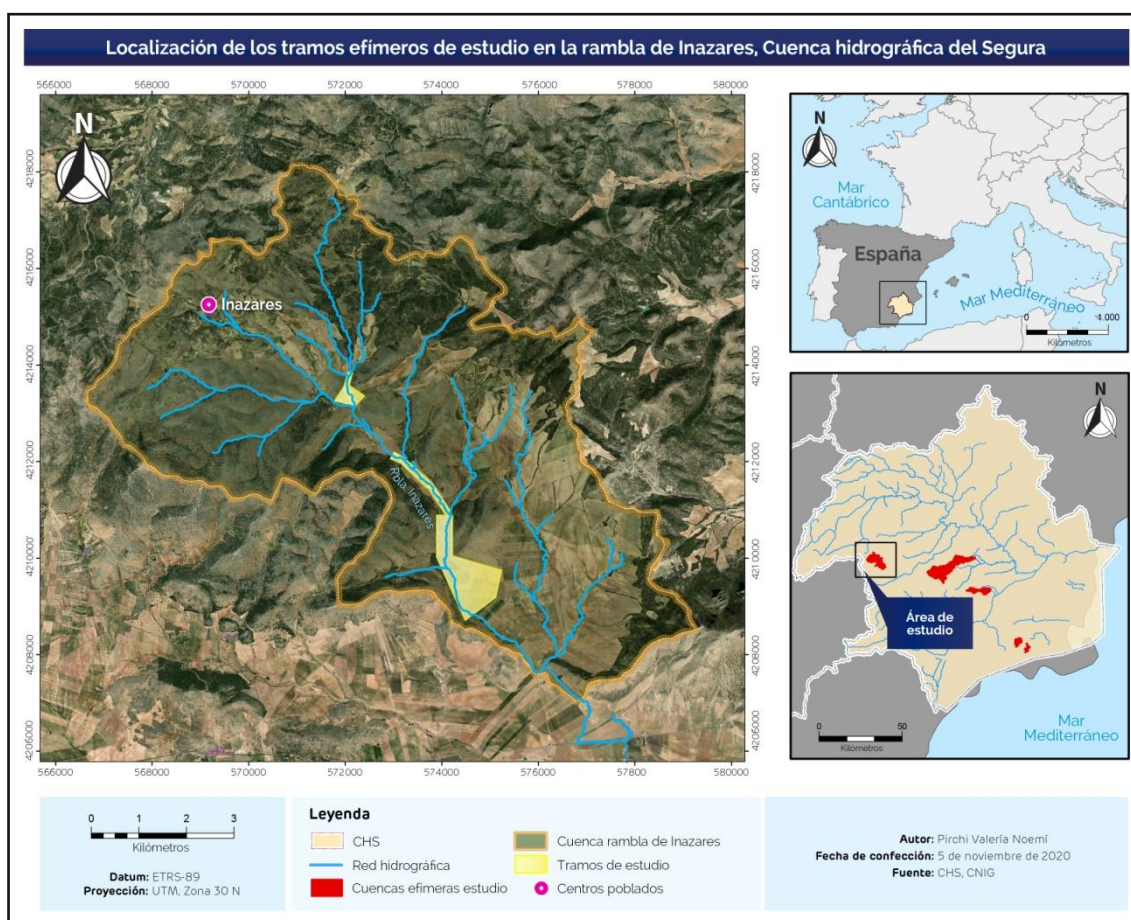
<b>Intensidad impactos</b> <b>A = <math>\Sigma(\text{impactos x valor})/50</math></b>	Caminos en lecho 6 (X1)						<b>A= 0,12</b>
<b>Capacidad de amortiguación</b> <b>B = ((conect x uso suelo izda) + (conect x uso suelo dcha)) /2</b>	<b>Conect. Dcha</b> <b>0,675</b>	<b>Uso suelo dcha</b>	<b>1</b>	<b>Conect izda</b> <b>0,675</b>	<b>Uso suelo izda</b>	<b>1</b>	<b>B= 0,63</b>
	90% buena conexión (pista a más de 50m) Encajado (x 0,75)	100% natural	1	90% buena conexión (pista a más de 50m) Encajado (x 0,75)	100% natural	1	
	<b>IAR = 1 + (A- B) = 0,45 BUENO</b>						

Tabla 7: Cálculo IAR. Tramo 3 Azohía. Elaboración propia.



### 3.1.2. Rambla de Inazares

#### a) Localización y breve caracterización



**Mapa 10 : Localización de la cuenca de Inazares y los tramos efímeros de estudio. Fuente: V.N. Pirchi**

La primera parte de la cuenca discurre sobre el término municipal de Moratalla, la segunda mitad en Caravaca de la Cruz.

En el nacimiento de la rambla (manantial de Inazares) se localiza la pedanía de Inazares que es la pedanía situada a mayor altura de la región de Murcia (a 1350m de altitud).

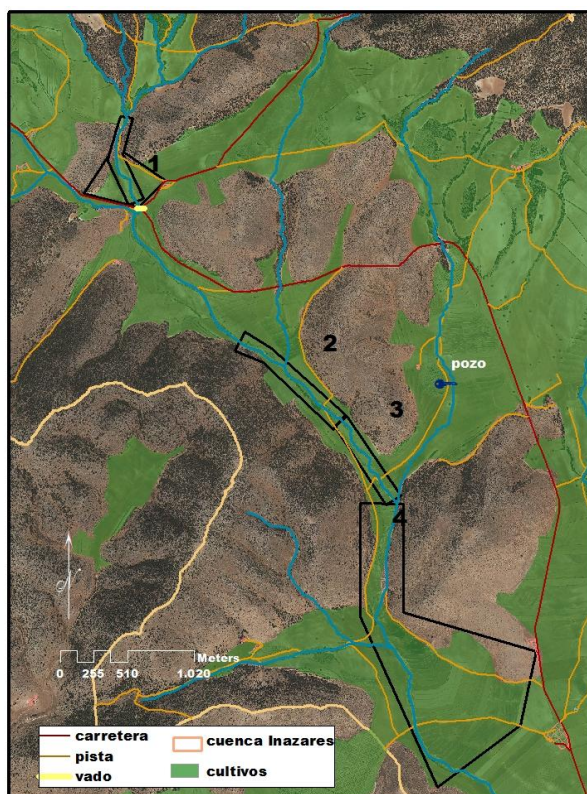
Como curiosidad, el cielo de la pedanía de Inazares está catalogado por la POLE como el mejor cielo de la Península Ibérica para la observación astronómica por su situación geográfica y falta de contaminación lumínica (fuente: wikipedia).

El primer tramo analizado corresponde a la rambla de Majarazán. En el final del primer tramo la rambla de Majarazán desemboca en la rambla de Inazares a la que pertenecen los dos siguientes tramos de estudio. En el último tramo de estudio la rambla de Inazares desemboca en la rambla del Sapillo.

El desnivel desde su nacimiento en el Manantial de Inazares hasta la desembocadura en la rambla del Sapillo es de 300m.

Situada sobre el acuífero de Caravaca (en buen estado, evaluación 2015).

## b) Resultados generales y principales impactos



Mapa 11: Principales impactos en la rambla de Inazares  
Elaboración propia

IHG-E	CALIDAD FUNCION	CALIDAD CAUCE	CALIDAD BOSQUE	TOTAL
INAZARES 1	37	22	6	65 BUENA
INAZARES 2	36	20	6	62 BUENA
INAZARES 3	33	15	2	50 MODERADA
INAZARES 4	28	9	6	43 MODERADA

IAR	A (Impactos)	B (capacidad regenerac)	TOTAL
INAZARES 1	0,3	0,52	0,78 BUENA
INAZARES 2	0,3	0,345	0,95 MODERADA
INAZARES 3	0,42	0,375	1,05 MODERADA
INAZARES 4	0,54	0,34	1,2 MALA

Tablas 8 y 9: Puntuaciones en IHG-E e IAR  
Inazares Elaboración propia

**IHG-E:** La rambla no presenta impactos graves. Pero se observa que en toda la cuenca el terreno llano de los cauces efímeros se ha aprovechado para cultivar. El cauce natural sería mucho más ancho y está muy modificado. A lo largo de los años los cultivos han estrechado el cauce simplificando la forma en planta. Aún se observan en las ortofotos brazos del cauce abandonados. No obstante no se puede saber la magnitud de este impacto ya que en ortofoto del 56 la situación es muy parecida a la actual y por lo tanto la invasión para cultivos habría empezado a producirse muchos años antes.

A pesar de la invasión del cauce por cultivos no se observa un encajamiento profundo (solo una ligera incisión vertical) y parece que la rambla puede conservar los procesos naturales de crecida por lo que las puntuaciones que se obtienen en el IHG-E son buenas o moderadas.

En todos los tramos hay pistas en las márgenes y cruces de pistas con el tramo.

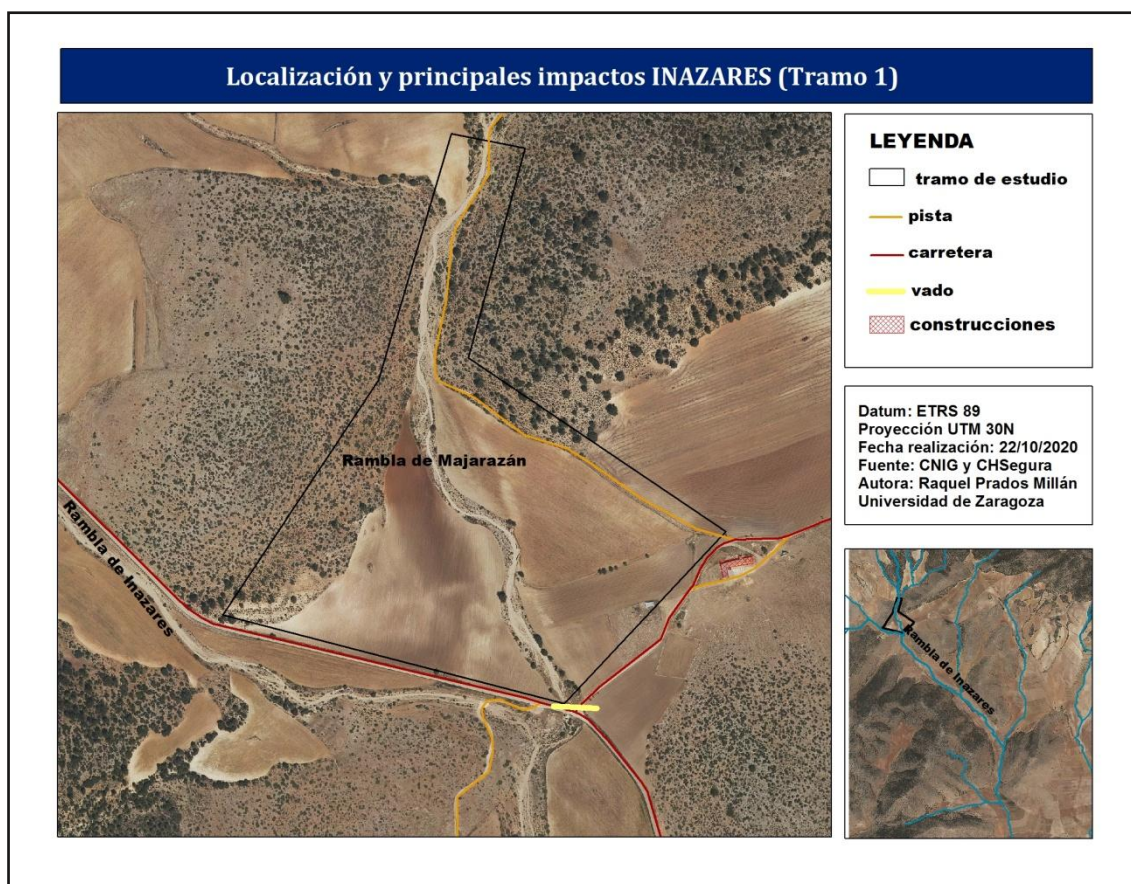
También el bosque de ribera se ha eliminado parcialmente en todos los tramos para ser ocupado por cultivos. (La calidad del bosque de ribera es deficiente en los tramos 1, 2 y 4 y muy mala en el tramo 3). Estos impactos son más acusados en los dos últimos tramos, gran parte de ellos están cartografiados como pistas y el bosque de ribera está eliminado prácticamente en su totalidad. En estos dos últimos tramos disminuye la calidad del cauce y del bosque de ribera y obtienen calidad general moderada, mientras que en los tramos 1 y 2 la calidad es buena.

**IAR:** En todos los tramos los impactos son cultivos en cauce y caminos en lecho (también a veces rodaduras de coches) pero estos impactos aumentan en magnitud del primer al último tramo, por lo que la calidad en IAR aún se considera buena (por poco) en el primer tramo pero en último tramo es ya deficiente (casi moderada).

En las siguientes páginas se detalla la aplicación de los índices IHG-E e IAR a cada tramo



## TRAMO 1 INAZARES



Mapa 12: Localización y principales impactos. Tramo 1 Inazares. Elaboración propia.

PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE IHG-E Y PRINCIPALES IMPACTOS DETECTADOS EN SU APLICACIÓN AL TRAMO DE ESTUDIO (Inazares Tramo 1)		
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA 37 muy buena	CALIDAD DEL CAUCE 22 buena	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO 6 deficiente
<p>Ligeras modificaciones en el caudal sólido y algo de pérdida de funcionalidad en crecida, debido al uso del primer tercio del tramo como carretera, al vado situado al final y a la carretera y la pista que confluyen en el final del tramo.</p> <p>Tanto el tramo como los sectores superiores presentan compactación de sedimentos. Al tramo llegan 4 afluentes, uno de ellos se usa en su totalidad como carretera y otros dos en parte del tramo</p> <p>Carreteras y pistas aunque alejadas afectan a la funcionalidad en crecida (se encuentran al mismo nivel)</p>	<p>El uso de la rambla como carretera y el vado al final del tramo afectan a la calidad longitudinal y vertical del cauce. Se observa estrechamiento del cauce e incisión vertical en comparación con ortofoto del 56</p> <p>Pérdida de naturalidad transversal del cauce, cultivos adosados en las márgenes</p>	<p>Corredor ribereño muy pobre y eliminado casi totalmente en la segunda mitad del tramo para cultivos.</p> <p>La pista en la primera parte del tramo y las carreteras que se acercan al cauce al final alteran la conectividad transversal del cauce.</p>
CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA 65 buena		

Figura 9 Cálculo IHG-E. Tramo 1 Inazares. Elaboración propia

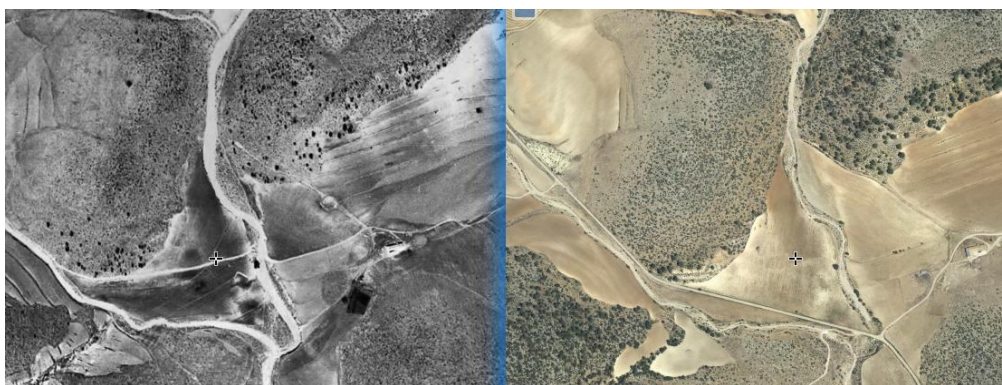
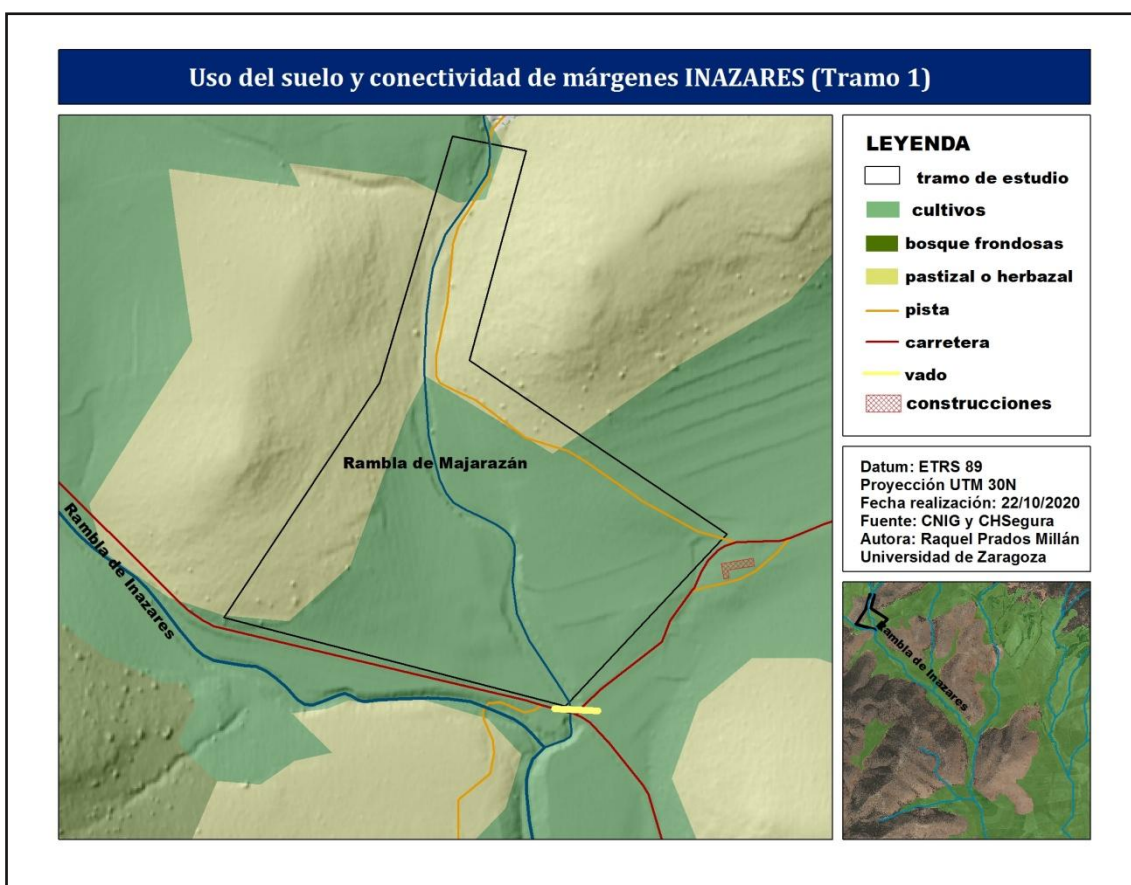


Figura 10: Comparación ortofoto 1956 (izda) y actual (dcha)

### APLICACIÓN DEL IAR (Inazares Tramo 1)



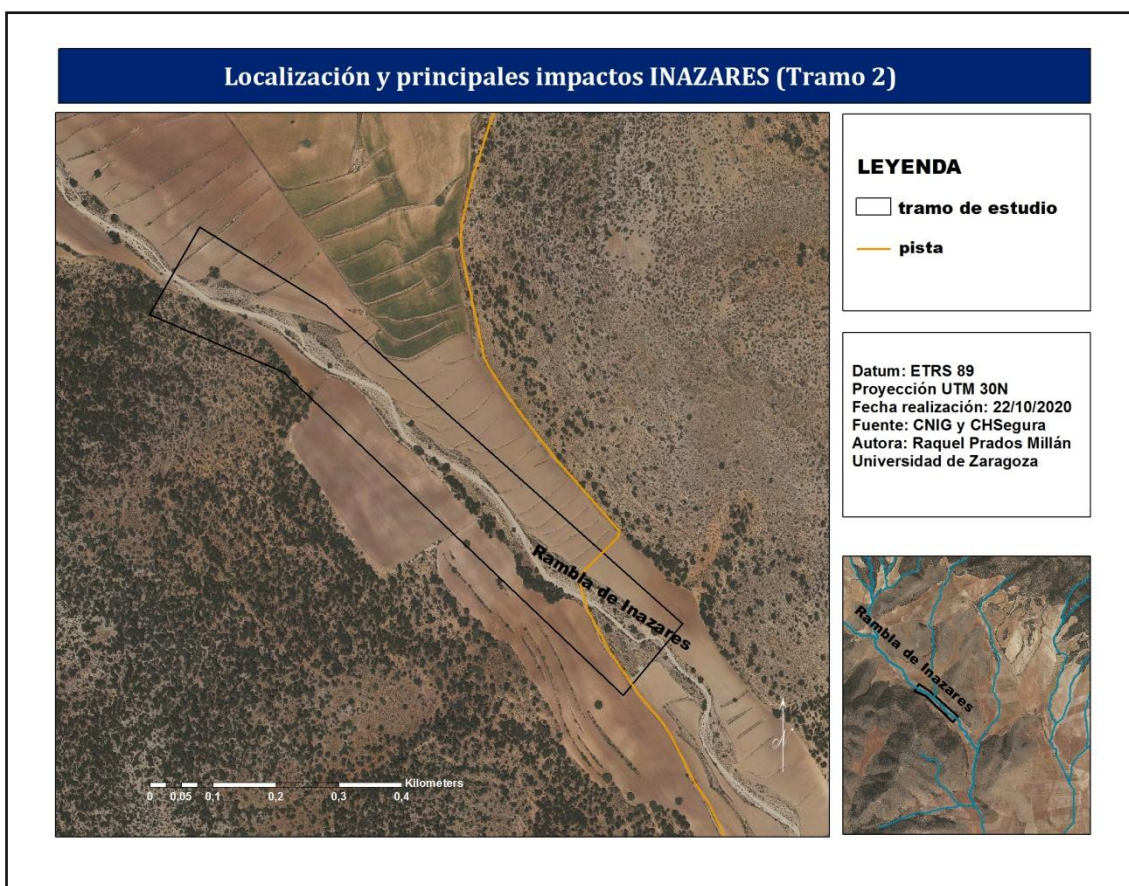
Mapa 13 : uso del suelo y conectividad de márgenes. Tramo 1 Inazares. Elaboración propia.

<b>Intensidad impactos</b> <b>A = <math>\Sigma(\text{impactos x valor})/50</math></b>	Cultivos en cauce (9) X1 Caminos en lecho (6) X1						<b>A= 0,3</b>		
<b>Capacidad de amortiguación</b> <b>B = ((conect x uso suelo izda) + (conect x uso suelo dcha)) /2</b>	<b>Conect. Dcha</b>	<b>1</b>	<b>Uso suelo dcha</b>	<b>0,65</b>	<b>Conect izda</b>	<b>0,6</b>	<b>Uso suelo izda</b>	<b>0,65</b>	<b>B= 0,52</b>
	100% buena conexión		30% natural	0,3	60%buena conexión (pista a más de 50m)		30% natural	0,3	
			70% cultivos(x0,5)	0,35			70% cultivos (x0,5)	0,35	
<b>IAR = 1 + (A- B) = 0,78 BUENO</b>									

Tabla 10: Cálculo IAR. Tramo 1 Inazares. Elaboración propia



## TRAMO 2 INAZARES



Mapa 14: Localización y principales impactos. Tramo 2 Inazares. Elaboración propia

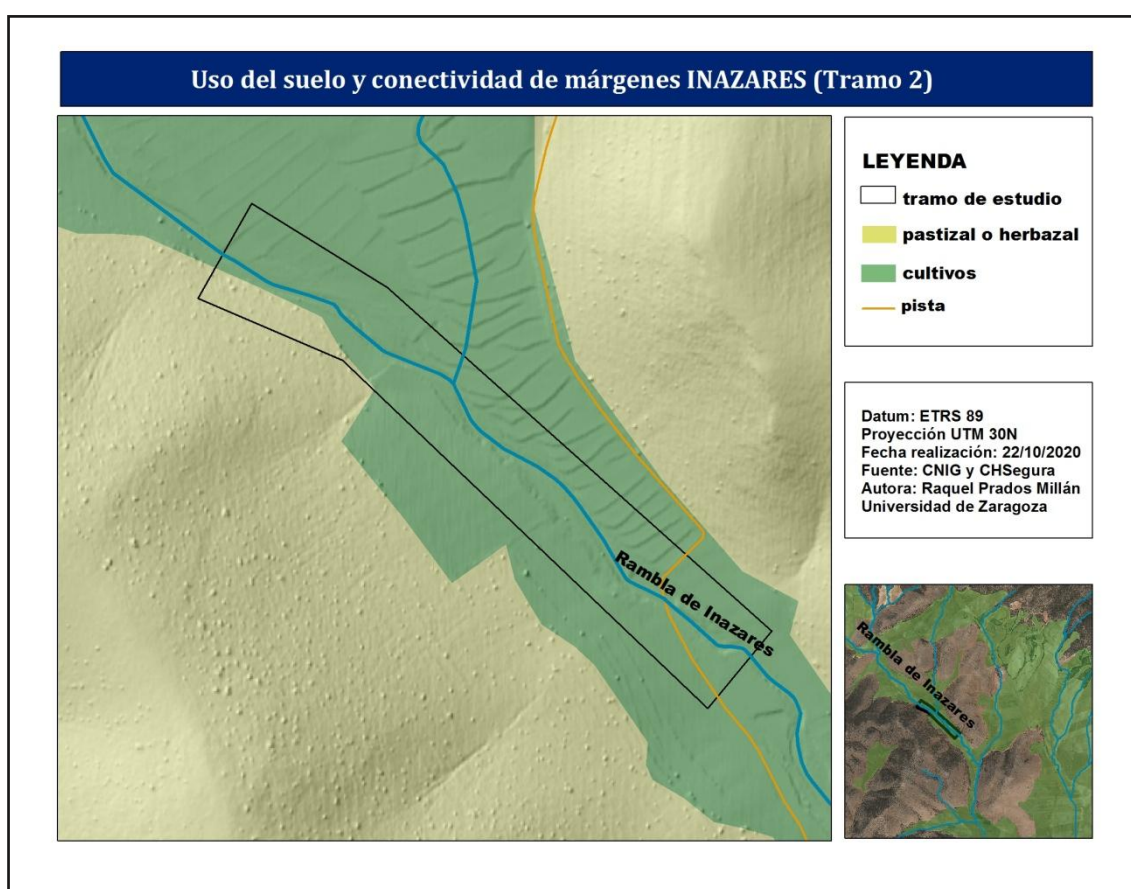
PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE IHG-E Y PRINCIPALES IMPACTOS DETECTADOS EN SU APLICACIÓN AL TRAMO DE ESTUDIO (Inazares Tramo 2)		
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA 36 buena	CALIDAD DEL CAUCE 20 buena	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO 6 deficiente
<p>Ligeras modificaciones del caudal hídrico por leve urbanización aguas arriba, vertidos subterráneos no autorizados (EDAR) y pozos</p> <p>Ligeras modificaciones del caudal sólido por el cruce en tramos superiores de la rambla y de los afluentes con pistas y carreteras</p>	<p>Simplificación de la forma en planta del cauce, y pérdida de naturalidad transversal por la pérdida del brazo izdo del cauce en la última parte del tramo debida a la invasión del cauce por cultivos</p> <p>Se observa además estrechamiento del cauce e incisión vertical en todo el tramo en comparación con ortofoto del 56</p>	<p>Eliminación parcial del corredor ribereño en ambas márgenes para uso agrícola, sobre todo en margen izquierda donde se ha eliminado casi totalmente</p>
CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA 62 buena		

Figura 11: Cálculo IHG-E. Tramo 2 Inazares. Elaboración propia



Figura 12: Comparación ortofoto 1956 (izda) y actual (dcha)

## APLICACIÓN DEL IAR (Inazares Tramo 2)



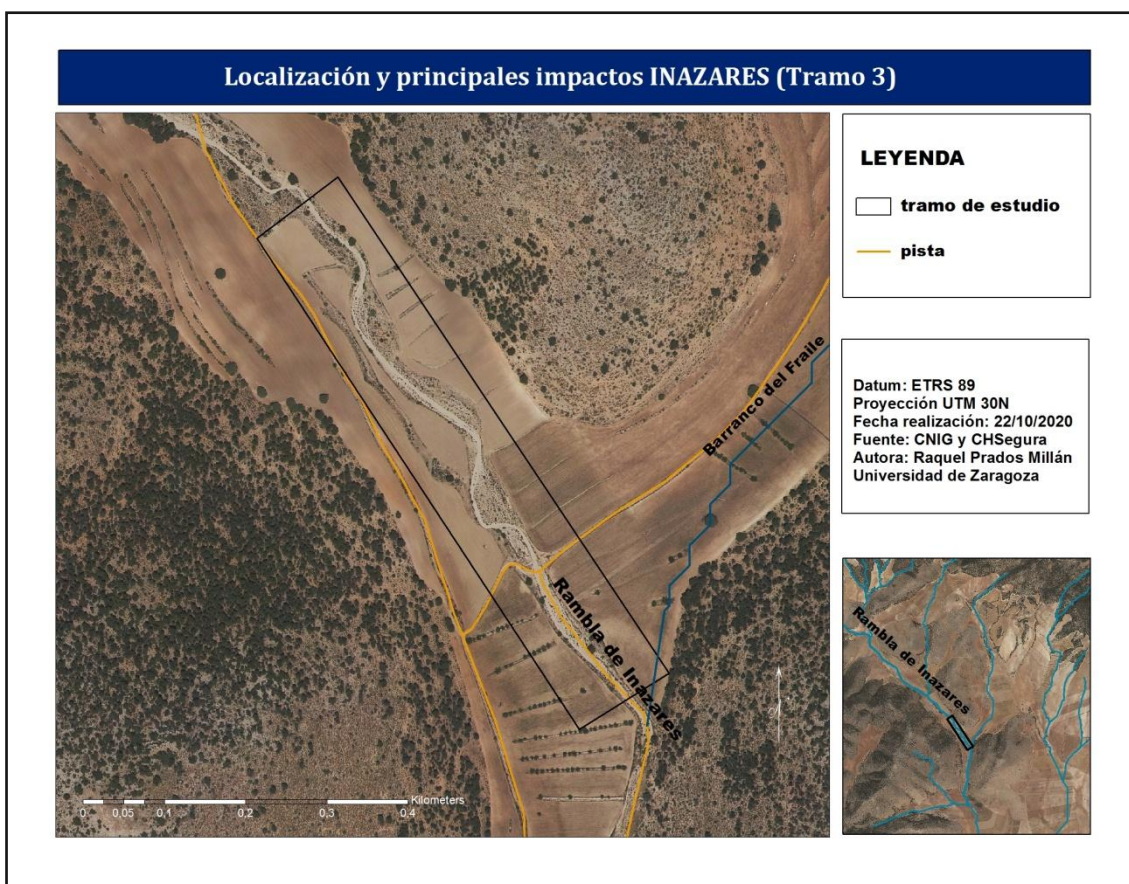
Mapa 15: uso del suelo y conectividad de márgenes. Tramo 2 Inazares. Elaboración propia.

<b>Intensidad impactos</b> <b>A = <math>\Sigma(\text{impactos x valor})/50</math></b>	Cultivos en cauce (9) X 1 Rodaduras coches (6) X 1						<b>A= 0,3</b>		
<b>Capacidad de amortiguación</b> <b>B = ((conect x uso suelo izda) + (conect x uso suelo dcha)) /2</b>	<b>Conect. Dcha</b>	<b>0,8</b>	<b>Uso suelo dcha</b>	<b>0,55</b>	<b>Conect izda</b>	<b>0,5</b>	<b>Uso suelo izda</b>	<b>0,5</b>	<b>B=0,345</b>
	80% buena conexión 0,8	90% cultivos (x0,5)	0,45	50%buena conexión (pista a más de 50m)	100%cultiv (x0,5)	0,5			
		10% natural	0,1						
<b>IAR = 1 + (A- B) = 0,95 MODERADO</b>									

Tabla 11: Cálculo IAR. Tramo 2 Inazares. Elaboración propia



## TRAMO 3 INAZARES



Mapa 16: Localización y principales impactos. Tramo 3 Inazares. Elaboración propia

PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE IHG-E Y PRINCIPALES IMPACTOS DETECTADOS EN SU APLICACIÓN AL TRAMO DE ESTUDIO (Inazares Tramo 1)		
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA 33 buena	CALIDAD DEL CAUCE 15 moderada	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO 2 muy mala
<p>Modificaciones leves del caudal hídrico por urbanización aguas arriba, vertidos subterráneos no autorizados (EDAR) y pozos (el Tartamudo e Inazares)</p> <p>Ligeras modificaciones del caudal sólido por el cruce en tramos superiores de la rambla y de los afluentes con pistas</p> <p>La pista que recorre todo el tramo a unos 30-100 m de la margen derecha retiene sedimentos</p> <p>Además hay compactación de sedimentos en el cauce por el cruce de una pista y el uso de los últimos 200m del tramo como carretera</p> <p>Pérdida de funcionalidad en crecida debido a la invasión del cauce por cultivos en todo el tramo</p>	<p>Los cultivos han invadido el cauce provocando la simplificación de la forma en planta del cauce y limitando la dinámica lateral. Parece que antiguamente el cauce presentaba en este tramo dos brazos y el derecho se ha rellenado de sedimentos. En ortofoto del 56 se observa ya este efecto pero el cauce aún conserva los dos brazos en la última parte del tramo de estudio 2</p> <p>Pérdida de naturalidad longitudinal por el cruce de una pista</p> <p>Pérdida de naturalidad vertical por el uso de la rambla como pista . se observa también estrechamiento del cauce e incisión vertical en comparación con ortofoto del 56</p>	<p>Los cultivos han invadido casi totalmente el espacio ribereño (a excepción de unos pocos árboles) la anchura media del corredor actual es inferior al 20% de la potencial, como resultado la calidad del espacio ribereño es muy mala</p>
<b>CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA 50 MODERADA</b>		

Figura 13: Cálculo IHG-E. Tramo 3 Inazares. Elaboración propia

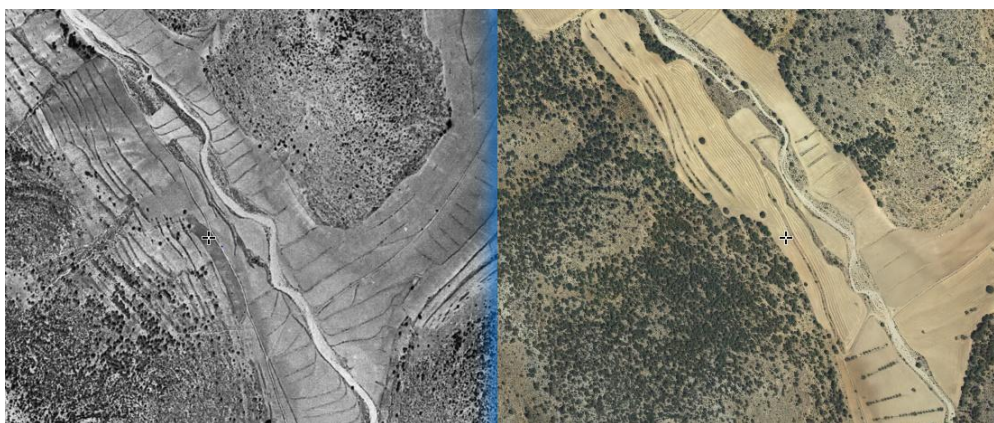
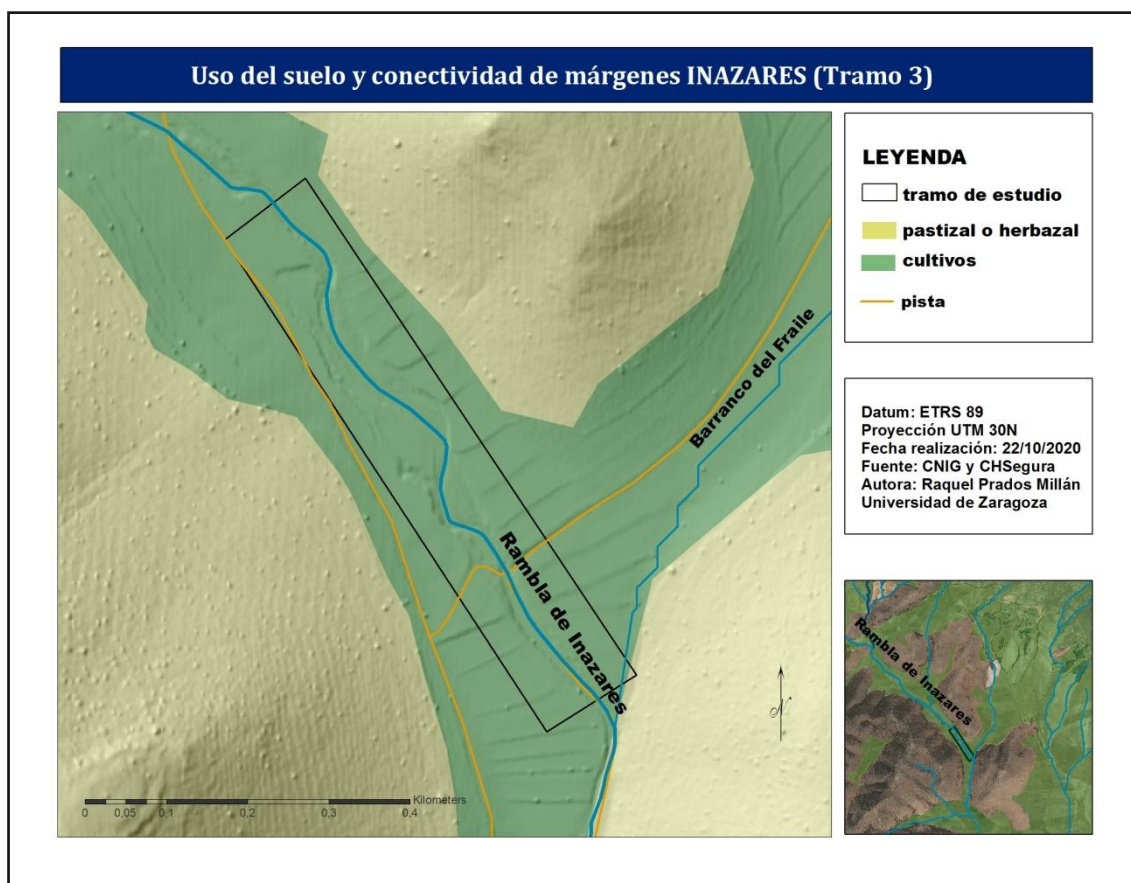


Figura 14 Comparación ortofoto 1956 (izda) y actual (dcha)

### APLICACIÓN DEL IAR (Inazares Tramo 3)



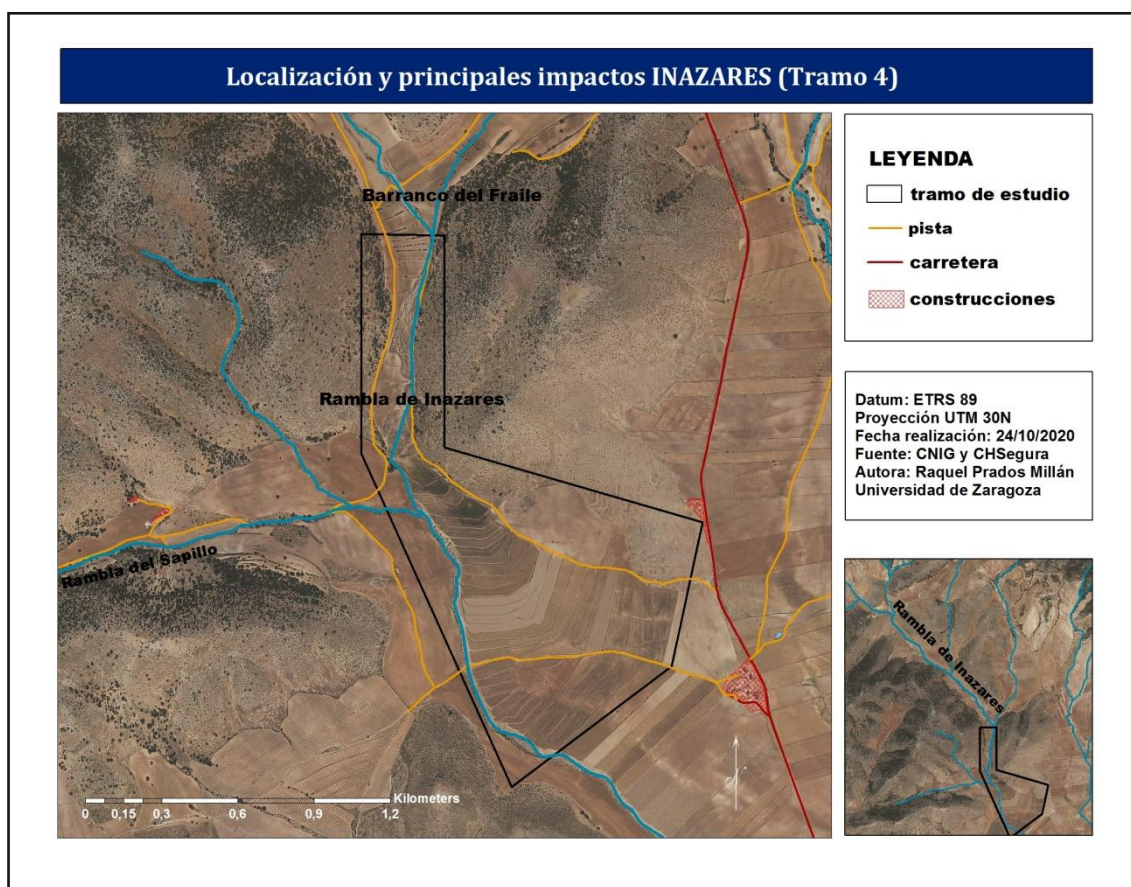
Mapa 17: uso del suelo y conectividad de márgenes. Tramo 3 Inazares. Elaboración propia.

<b>Intensidad impactos</b> <b>A =</b> $\Sigma(\text{impactos x valor})/50$	Cultivos en cauce (9) X1 Rodaduras coches (6) X1 Caminos en lecho (6) X1						<b>A= 0,42</b>
<b>Capacidad de amortiguación</b> <b>B =</b> $((\text{conect x uso suelo izda}) + (\text{conect x uso suelo dcha}))/2$	<b>Conect. Dcha</b> <b>0,6</b>	<b>Uso suelo dcha</b>	<b>0,5</b>	<b>Conect izda</b> <b>0,9</b>	<b>Uso suelo izda</b>	<b>0,5</b>	<b>B= 0,375</b>
	60% buena conexión (pista a más de 50m)	100% cultivos (x0,5)	0,5	90%buena conexión	100% cultivos (x0,5)	0,5	
<b>IAR = 1 + (A- B) = 1,05 MODERADO</b>							

Tabla 12: Cálculo IAR. Tramo 3 Inazares. Elaboración propia



## TRAMO 4 INAZARES



Mapa 18: Localización y principales impactos. Tramo 4 Inazares. Elaboración propia

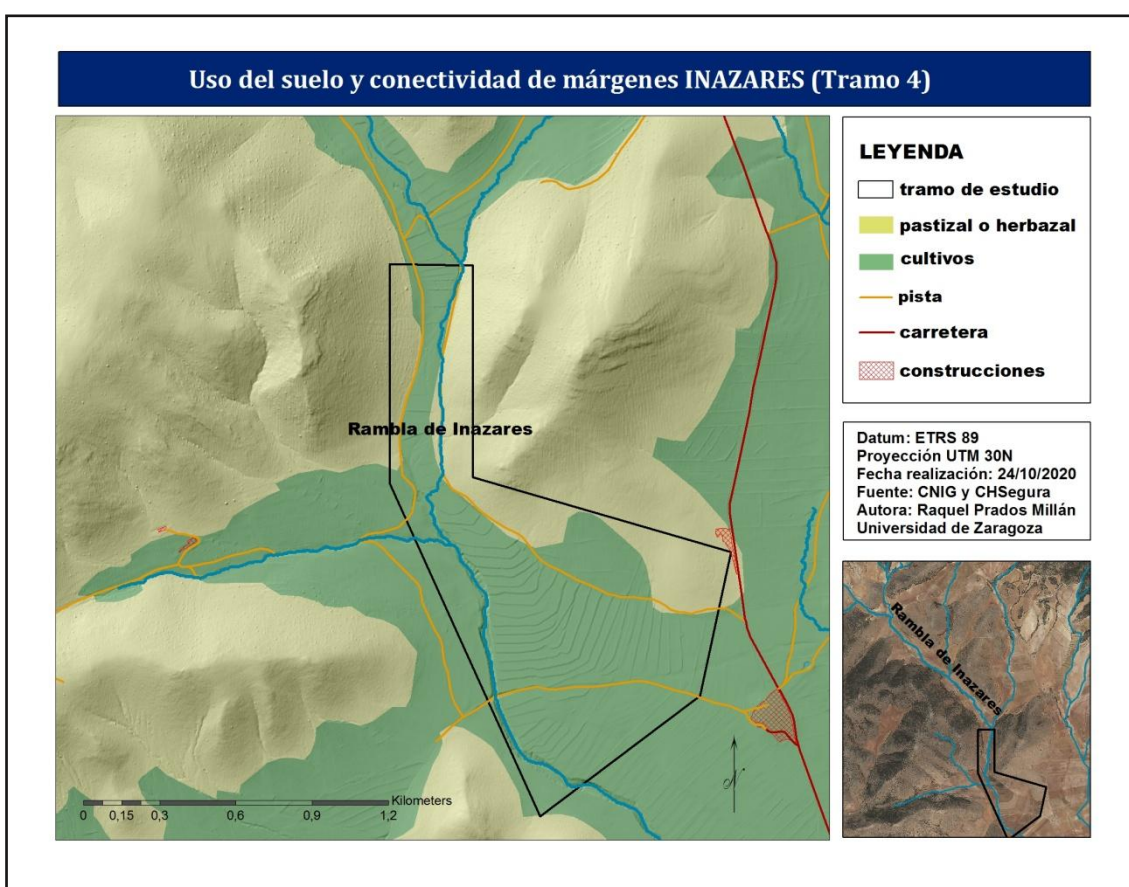
PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE IHG-E Y PRINCIPALES IMPACTOS DETECTADOS EN SU APLICACIÓN AL TRAMO DE ESTUDIO (Inazares Tramo 4)		
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA 28 moderada	CALIDAD DEL CAUCE 9 deficiente	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO 6 deficiente
<p>Ligera modificación del caudal hídrico (pozos aguas arriba, EDAR y urbanización)</p> <p>Modificaciones en el caudal sólido: afluente por la dcha (el Sapillo) se usa como carretera en todo el tramo, retención de sedimentos por carretera a la izda del tramo y pistas a ambos lados, sedimentos compactados sobre todo en los primeros 850m del tramo ya que se usa como carretera.</p> <p>La funcionalidad en crecida del sistema se ha reducido: espacio inundable invadido por cultivos en todo el tramo y atravesado por una pista. El uso de la primera parte del tramo como carretera ha creado incisión vertical que también afecta a la funcionalidad en crecida</p>	<p>Se ha alterado la forma en planta del cauce. Parece que el cauce abarcaría antiguamente todo el espacio inundable que hoy en día ocupan los cultivos. Probablemente el cauce en este tramo se dividía en dos y hoy en día el caudal se desvía por el brazo derecho, quedando el brazo izquierdo (actual pista) inutilizado. Esta situación ya se observa en ortofoto del 56</p> <p>La pista que atraviesa el cauce altera la continuidad longitudinal y el uso como carretera de la primera parte del tramo altera la naturalidad vertical</p> <p>El cauce no tiene capacidad de moverse lateralmente, se ha visto reducido a una pequeña parte del cauce natural por la ocupación por cultivos, creando además incisión vertical. (Impacto crítico)</p>	<p>Corredor ribereño parcialmente eliminado en ambas márgenes por ocupación para uso agrícola. Solo se conservan unos pocos árboles (anchura inferior al 20% de la potencial)</p>
<b>CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA 43 MODERADA</b>		

Figura 15 Cálculo IHG-E. Tramo 4 Inazares. Elaboración propia



Figura 16 Comparación ortofoto 1956 (izda) y actual (dcha)

#### APLICACIÓN DEL IAR (Inazares Tramo 4)



Mapa 19: Uso del suelo y conectividad de márgenes. Tramo 4 Inazares. Elaboración propia.

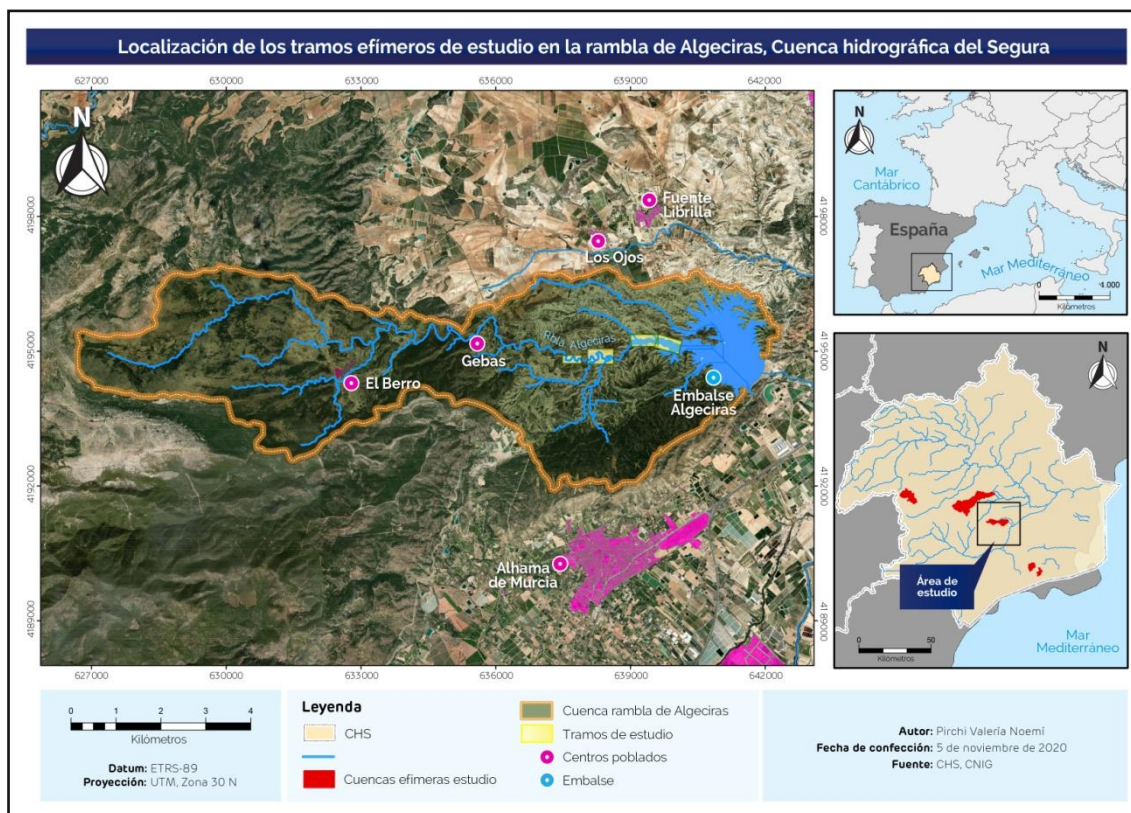
<b>Intensidad impactos</b> $A = \Sigma(\text{impactos} \times \text{valor}) / 50$	Cultivos en cauce (9) X1 Caminos en lecho(6) X2 Rodaduras coches(6) X1 (rodaduras además de los caminos en lecho cartografiados)						<b>A= 0,54</b>
<b>Capacidad de amortiguación</b> $B = ((\text{conect} \times \text{uso suelo izda}) + (\text{conect} \times \text{uso suelo dcha})) / 2$	<b>Conect. Dcha</b> 0,5	<b>Uso suelo dcha</b> 100% cultivos (x0,5)	<b>0,5</b>	<b>Conect izda</b> 0,6	<b>Uso suelo izda</b> 60% buena conexión (impactos a más de 50m) 40% encajado y pistas en márgenes 0	<b>0,7</b>	<b>B= 0,34</b>
	50% buena conexión (impactos a más de 50m) 0,5 50% encajado y pistas en márgenes 0				60% cultivos (x0,5) 40% natural	0,3 0,4	
<b>IAR = 1 + (A- B) = 1,2 MALO (MODERADO)</b>							

Tabla 13: Cálculo IAR. Tramo 4 Inazares. Elaboración propia



### 3.1.3. Rambla de Algeciras

#### a) Localización y breve caracterización



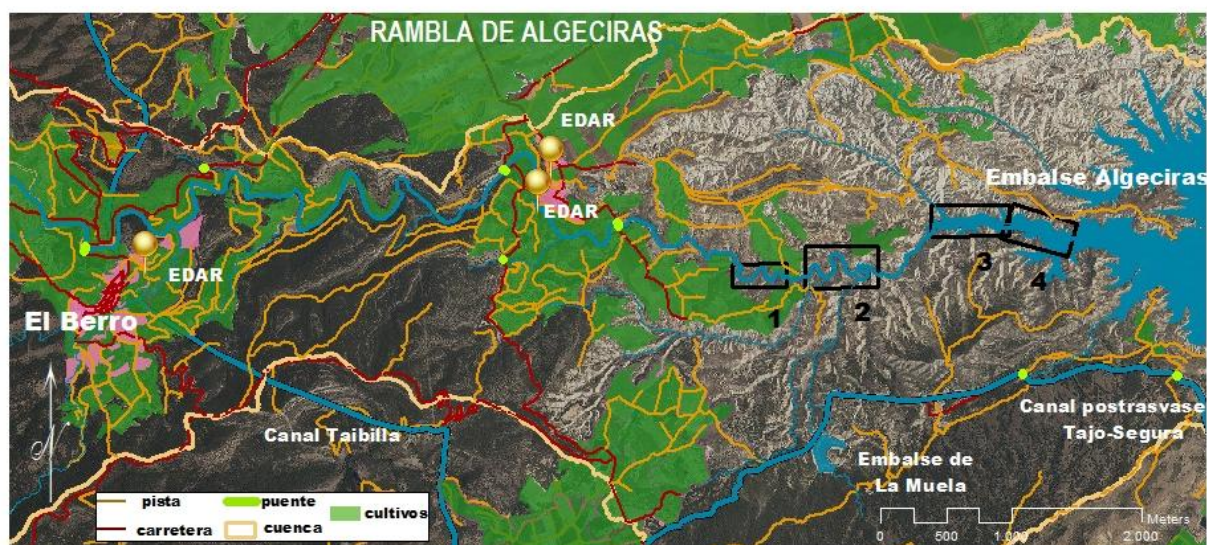
Su nacimiento se sitúa en el municipio de Mula y la primera mitad de la cuenca pertenece al espacio protegido de Sierra Espuña (LIC y ZEPA). Atraviesa las localidades de El Berro y Gebas ya en el municipio de Alhama de Murcia, donde se sitúan los tramos de estudio, todos ellos en terreno abrupto.

El desnivel desde su nacimiento hasta su final en el embalse de Algeciras es de 520m.

Conecta bajo la superficie con acuífero de Sierra Espuña (en mal estado cuantitativo por sobreexplotación y en buen estado químico, evaluación 2015)

La rambla desemboca en el embalse de Algeciras, construido en 2003 con función de regadío y defensa contra avenidas. Los tramos de estudio 3 y 4 se sitúan en la cola de este embalse.

## b) Resultados generales y principales impactos



Mapa 21: Principales impactos en la rambla de Algeciras. Elaboración propia

IHG-E	CALIDAD FUNCIONAL	CALIDAD CAUCE	CALIDAD BOSQUE	TOTAL	IAR	A (Impactos)	B regenerac	TOTAL
ALGECIRAS 1	38	30	15	83 MUY BUENA	ALGECIRAS 1	0	0,73	0,27 MUY BUENA
ALGECIRAS 2	32	23	13	68 BUENA	ALGECIRAS 2	0,24	0,56	0,68 BUENA
ALGECIRAS 3	20	16	9	45 MODERADA	ALGECIRAS 3	0,2	0,6	0,6 BUENA
ALGECIRAS 4	19	9	4	32 DEFICIENTE	ALGECIRAS 4	0,2	0,094	1,1 MODERADA

Tablas 14 y 15 Puntuaciones IHG-E e IAR

**IHG-E:** En el caso de la rambla de Algeciras las puntuaciones en el primer y segundo tramo son buena y muy buena respectivamente. La situación de esta rambla en terreno abrupto y el encajamiento del cauce la hacen la más inaccesible a la actividad humana y por lo tanto en los tramos estudiados apenas hay impactos. Los impactos detectados se sitúan aguas arriba o en los afluentes y afectan a los tramos principalmente restando caudal sólido e hídrico: 2 EDAR, canal postravase Tajo-Segura en la vertiente del valle, embalse de La Muela en un afluente y leve urbanización aguas arriba).

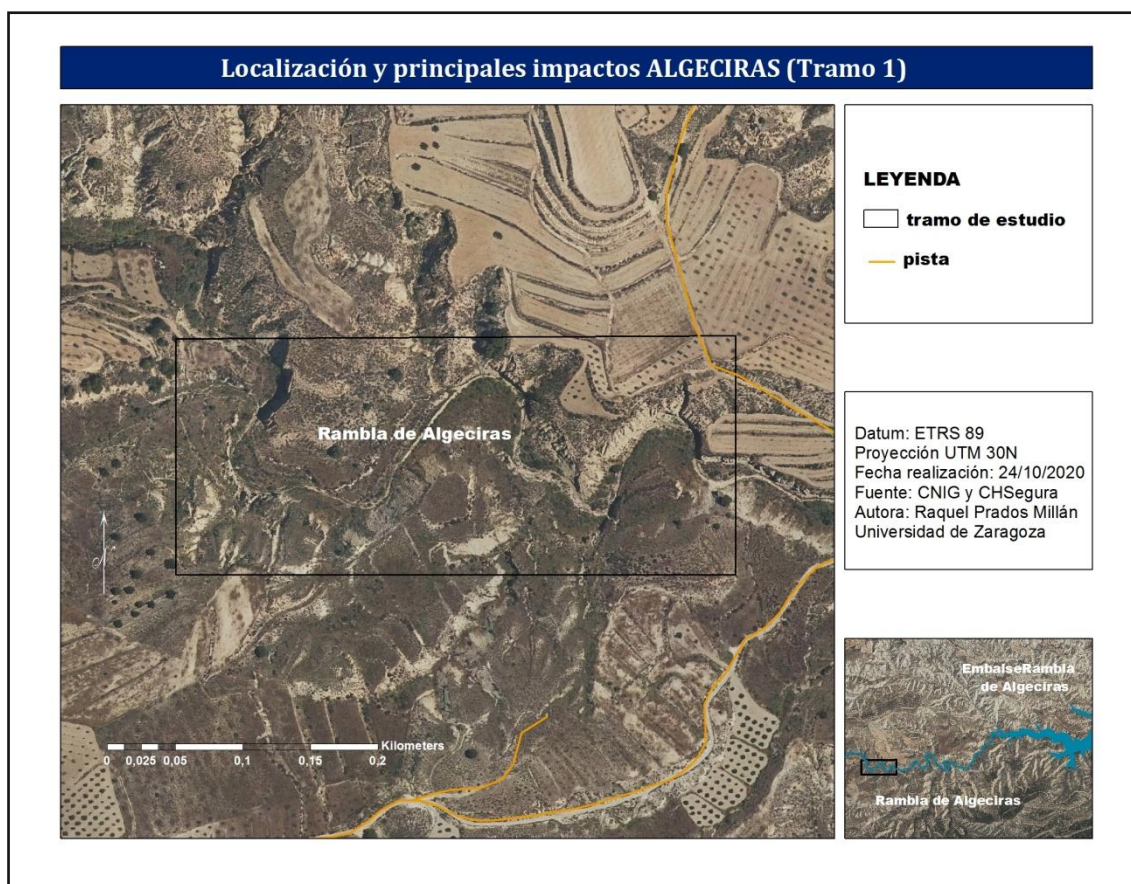
Sin embargo las puntuaciones en los dos últimos tramos descienden por situarse en la cola del embalse de Algeciras. Estos dos tramos se inundan de manera temporal cuando el embalse se llena con un % elevado de su capacidad y se alternan entonces periodos en los que la funcionalidad del sistema es natural con otros en el que el funcionamiento es totalmente artificial. No se puede calcular exactamente el % del tiempo que cada tramo estará inundado, ya que depende de la cantidad de lluvias y de las regulaciones según necesidades humanas aguas abajo. En cualquier caso el tramo 3, por estar más alejado estará inundado con menor frecuencia que el 4. Para la aplicación de los índices he considerado que el tramo 3 estaría inundado el 20% del tiempo y el tramo 4 el 50%.

**IAR:** Los impactos detectados son pequeños, el primer tramo es el único de los estudiados donde no se observa ningún impacto de los evaluados en el IAR. La capacidad de regeneración del sistema es bastante buena en los dos primeros tramos y también en el tercero que solo se inundará de manera puntual pero es muy pequeña en el último tramo.

En las siguientes páginas se detalla la aplicación de los índices IHG-E e IAR a cada tramo



## TRAMO 1 ALGECIRAS



Mapa 22: Localización y principales impactos. Tramo 1 Algeciras. Elaboración propia

PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE IHG-E Y PRINCIPALES IMPACTOS DETECTADOS EN SU APLICACIÓN AL TRAMO DE ESTUDIO (Algeciras Tramo 1)		
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA 38 muy buena	CALIDAD DEL CAUCE 30 muy buena	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO 15 muy buena
<p>El tramo conserva sus cualidades naturales. Los impactos que afectan al tramo se producen aguas arriba. La rambla aguas arriba (10.500m) presenta modificaciones del caudal hídrico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pozos,</li> <li>• 3 EDAR (vertidos a cauce seco, aguas subterráneas y rambla de Algeciras, todas ellas vierten a rambla de Algeciras),</li> <li>• cultivos en márgenes en 6000 de los 10500m de rambla y 1000m de cauce al principio invadidos por cultivos</li> <li>• urbanización de parte de la cuenca (Alhama de Murcia y Mula)</li> </ul> <p>los cultivos y la urbanización aguas arriba de la rambla también afectan al caudal sólido, que se ve además afectado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 puentes (uno de ellos el cruce con el Canal de Taibilla)</li> <li>• 13 cruces de la rambla con pistas (al nivel)</li> <li>• Pistas en las vertientes en todo el tramo excepto primeros 1000m</li> <li>• Numerosos cruces con pistas en los afluentes aguas arriba y uso de algunos tramos de afluentes como pistas</li> <li>• Cultivos y pista en margen izda en tramo afectan levemente(a 50m del cauce y elevados entre 10 y 30m)</li> </ul>	<p>El cauce alcanza la puntuación máxima en el índice IHG-E. No hay alteraciones de la naturalidad longitudinal, vertical o transversal ni en la forma en planta del cauce</p>	<p>El espacio ribereño alcanza la puntuación máxima en el índice IHG-E.</p> <p>No hay impactos que alteren la continuidad longitudinal del cauce, la anchura del corredor ribereño ni su estructura o naturalidad.</p>
CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA 83 MUY BUENA		

Figura 17 Cálculo IHG-E. Tramo 1 Algeciras. Elaboración propia

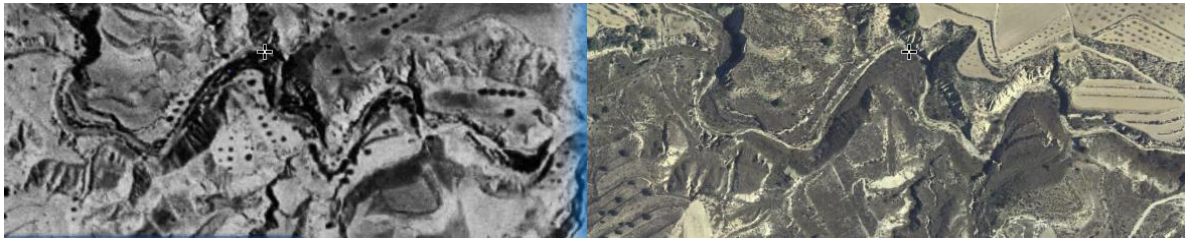
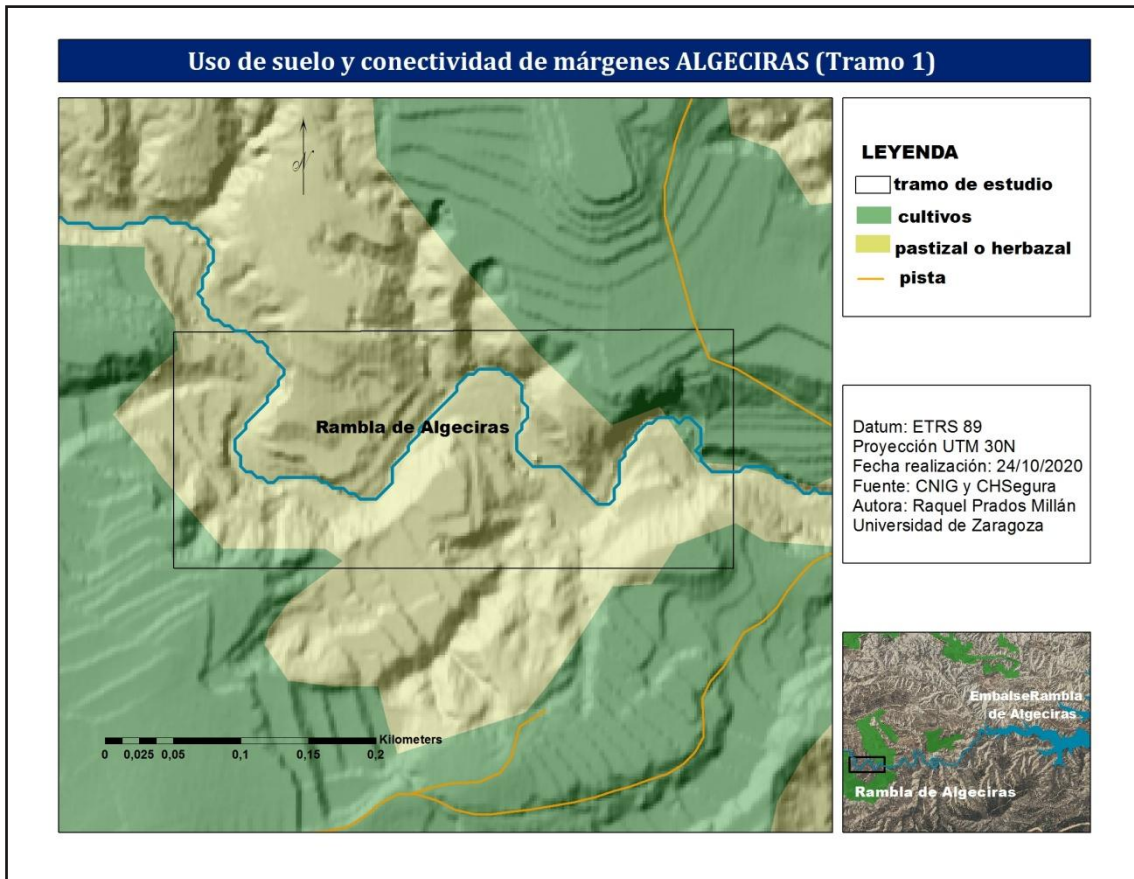


Figura 18 Comparación ortofoto 1956 (izda) y actual (dcha)

#### APLICACIÓN DEL IAR (Algeciras Tramo 1)



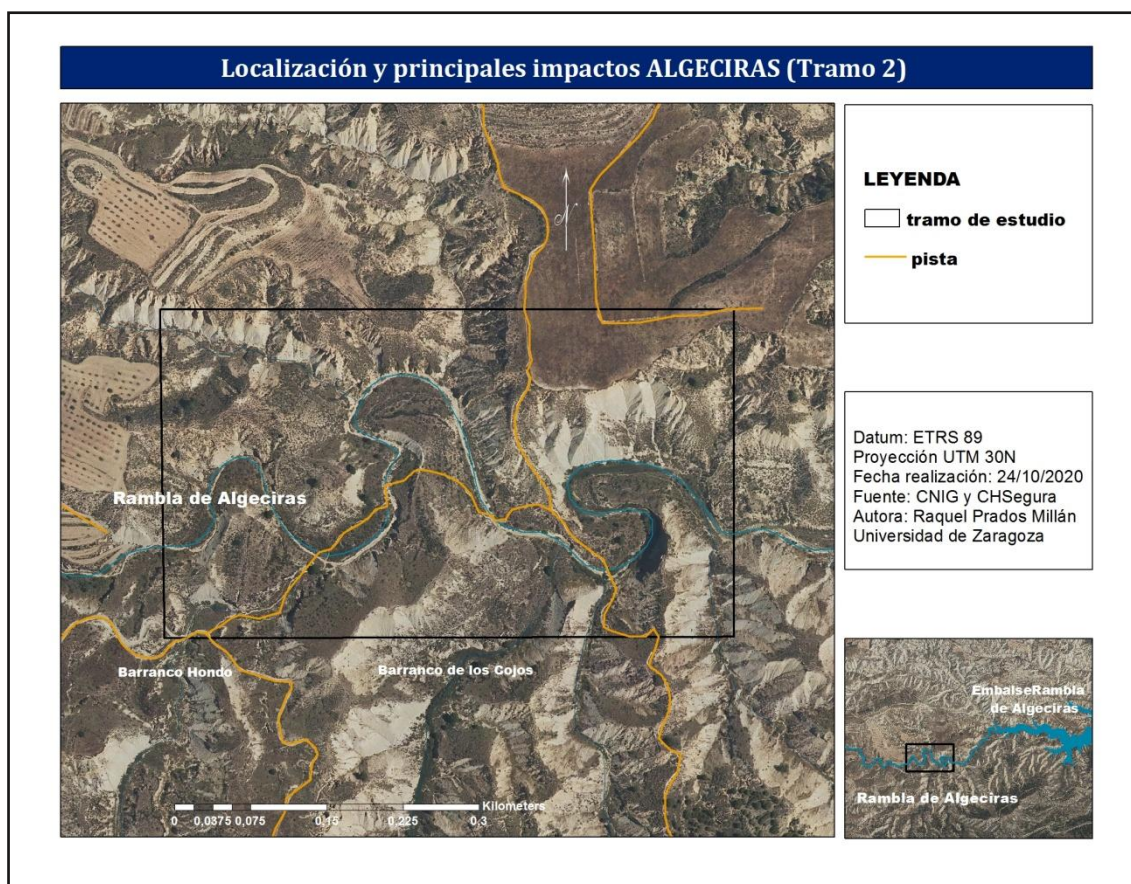
Mapa 23: uso del suelo y conectividad de márgenes. Tramo 1 Algeciras. Elaboración propia.

<b>Intensidad impactos</b> <b>A =</b> $\Sigma(\text{impactos} \times \text{valor})/50$	En el tramo no se observa ninguno de los impactos descritos en el índice IAR						<b>A = 0</b>
<b>Capacidad de amortiguación</b> <b>B =</b> $((\text{conect} \times \text{uso suelo izda}) + (\text{conect} \times \text{uso suelo dcha})) / 2$	<b>Conect. Dcha</b> <b>0,75</b>	<b>Uso suelo dcha</b>	<b>1</b>	<b>Conect izda</b> <b>0,75</b>	<b>Uso suelo izda</b> <b>0,95</b>		<b>B=</b> <b>0,73</b>
	100% buena conexión Encajado (x0,75)	100% natural (cultivos elevados y a más de 50m)	1	100%buena conexión Encajado (x0,75)	90% natural	0,9	
					10% cultivos (x0,5) (Elevados a 10m)	0,5	
<b>IAR = 1 + (A- B) = 0,27 MUY BUENO</b>							

Tabla 16: Cálculo IAR Tramo 1 Algeciras. Elaboración propia



## TRAMO 2 ALGECIRAS



Mapa 24: Localización y principales impactos. Tramo 2 Algeciras. Elaboración propia

PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE IHG-E Y PRINCIPALES IMPACTOS DETECTADOS EN SU APLICACIÓN AL TRAMO DE ESTUDIO (Azohía Tramo 1)		
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA 32 buena	CALIDAD DEL CAUCE 23 buena	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO 13 muy buena
<p>Igual que en el tramo 2 hay modificaciones del caudal hídrico y del caudal sólido aguas arriba.</p> <p>Además este tramo presenta otros impactos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En la vertiente derecha del valle discurre el Canal Post-trasvase Tajo-Segura que atraviesa varios de los afluentes directos modificando el caudal hídrico y también el caudal sólido del tramo de estudio</li> <li>También en la vertiente derecha se sitúa el embalse de La Muela que retiene gran parte de los recursos hídricos que desembocan en el tramo de estudio (Barranco de los Cojos)</li> <li>En el sector hay compactación de sedimentos por el paso de vehículos (pista que cruza la rambla en 4 puntos y la última parte de Barranco Hondo se utiliza como pista)</li> </ul>	<p>La calidad del cauce disminuye por la pista que lo atraviesa en 4 puntos.</p> <p>Se conservan la naturalidad transversal y la forma en planta</p>	<p>La continuidad longitudinal y la estructura del bosque de ribera se ven afectadas levemente por la pista que lo atraviesa, pero se conserva la anchura potencial.</p>
CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA 68 BUENA		

Figura 19 Cálculo IHG-E Tramo 2 Algeciras. Elaboración propia

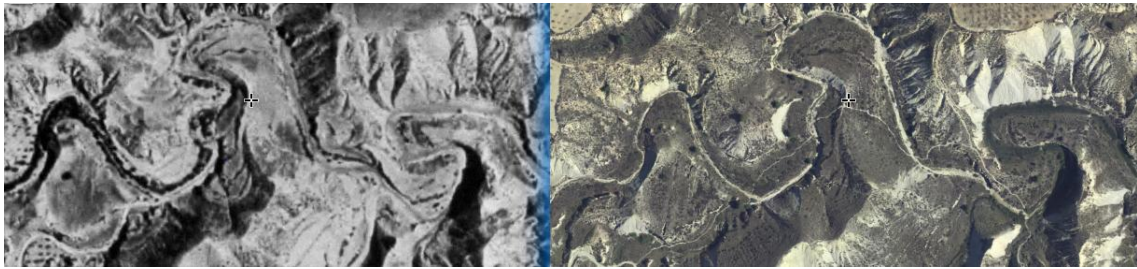
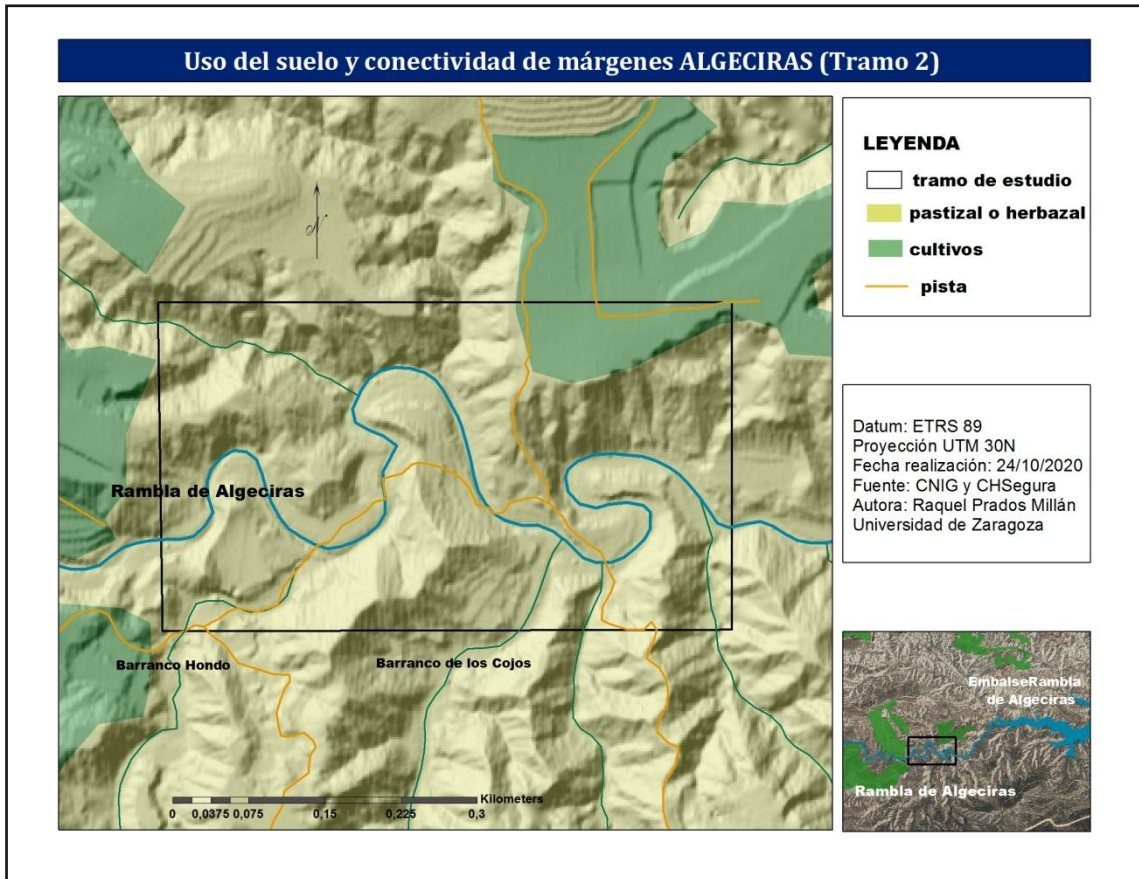


Figura 20 Comparación ortofoto 1956 (izda) y actual (dcha)

#### APLICACIÓN DEL IAR (Algeciras Tramo 2)



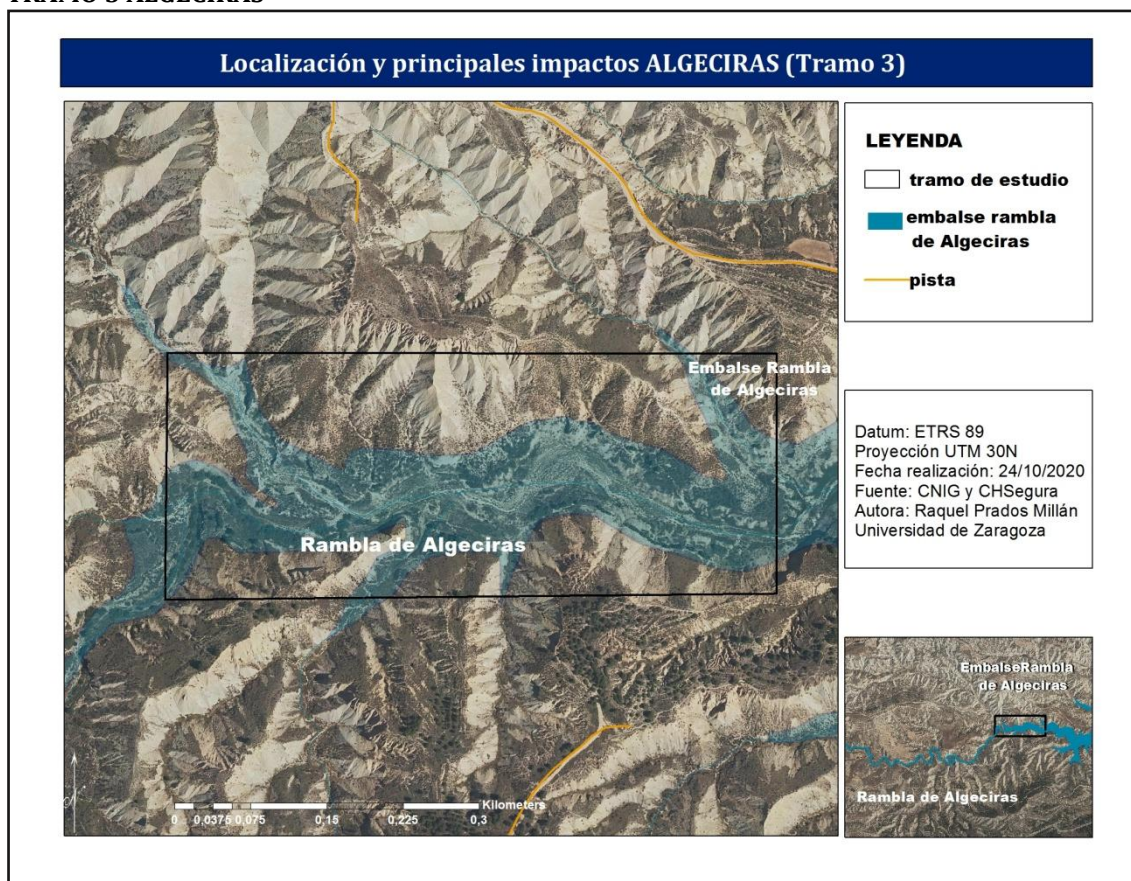
Mapa 25: uso del suelo y conectividad de márgenes. Tramo 2 Algeciras. Elaboración propia.

<b>Intensidad impactos</b> <b>A = <math>\Sigma(\text{impactos x valor})/50</math></b>	Caminos en lecho (6) X1 Rodaduras coches (6) X1						<b>A= 0,24</b>
<b>Capacidad de amortiguación</b> <b>B = ((conect x uso suelo izda) + (conect x uso suelo dcha)) /2</b>	<b>Conect. Dcha 0,56</b>	<b>Uso suelo dcha</b>	<b>1</b>	<b>Conect izda 0,56</b>	<b>Uso suelo izda</b>	<b>1</b>	<b>B= 0,56</b>
	75% buena conexión (pistas a más de 50m)	100% natural		75%buena conexión (pistas a más de 50m)	100% natural		
	Encajado (x0,75)			Encajado (x0,75)			
<b>IAR = 1 + (A- B) = 0,68 BUENO</b>							

Tabla 17: Cálculo IAR Tramo 2 Algeciras. Elaboración propia



### TRAMO 3 ALGECIRAS



Mapa 26: Localización y principales impactos. Tramo 3 Algeciras. Elaboración propia

PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE IHG-E Y PRINCIPALES IMPACTOS DETECTADOS EN SU APLICACIÓN AL TRAMO DE ESTUDIO (Azohía Tramo 1)		
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA 20 moderada	CALIDAD DEL CAUCE 16 moderada	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO 9 moderada
<p>Aguas arriba se producen modificaciones en el caudal hídrico y en el caudal sólido por los motivos descritos en los tramos anteriores.</p> <p>El tramo de estudio está situado en la cola del embalse de la rambla de Algeciras por lo que se alternan temporadas de caudal hídrico natural (con las modificaciones descritas en tramos anteriores aguas arriba) y temporadas en las que el caudal hídrico es totalmente artificial.</p> <p>La inundación temporal del tramo produce también modificaciones en el caudal sólido, ya que los sedimentos no discurren de manera natural aguas abajo y quedan retenidos. Y los flujos de crecida no responden a la dinámica natural del sistema</p> <p>El canal post-trasvase Tajo-Segura en la vertiente derecha del tramo produce también retención de sedimentos en la margen derecha afectando a la naturalidad del caudal sólido en esta tramo</p>	<p>La forma en planta del cauce se altera de manera temporal.</p> <p>Ocurre lo mismo con la naturalidad del cauce (longitudinal, vertical y transversal) que de manera temporal se ven alteradas</p> <p>La topografía del fondo de lecho y la dinámica lateral del cauce se alteran por la acumulación de sedimentos y disminuyen los procesos naturales de erosión del tramo</p>	<p>Alteración en la naturalidad del bosque de ribera por la inundación intermitente del tramo.</p> <p>Es posible que esta inundación temporal también haya afectado a las especies vegetales si se ha producido la introducción de especies acuáticas</p>
<b>CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA 45 MODERADA</b>		

Figura 21: Cálculo IHG-E Tramo 3 Algeciras. Elaboración propia

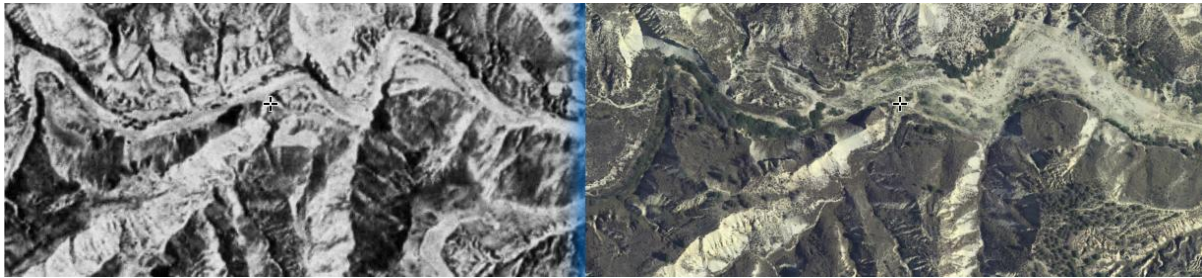
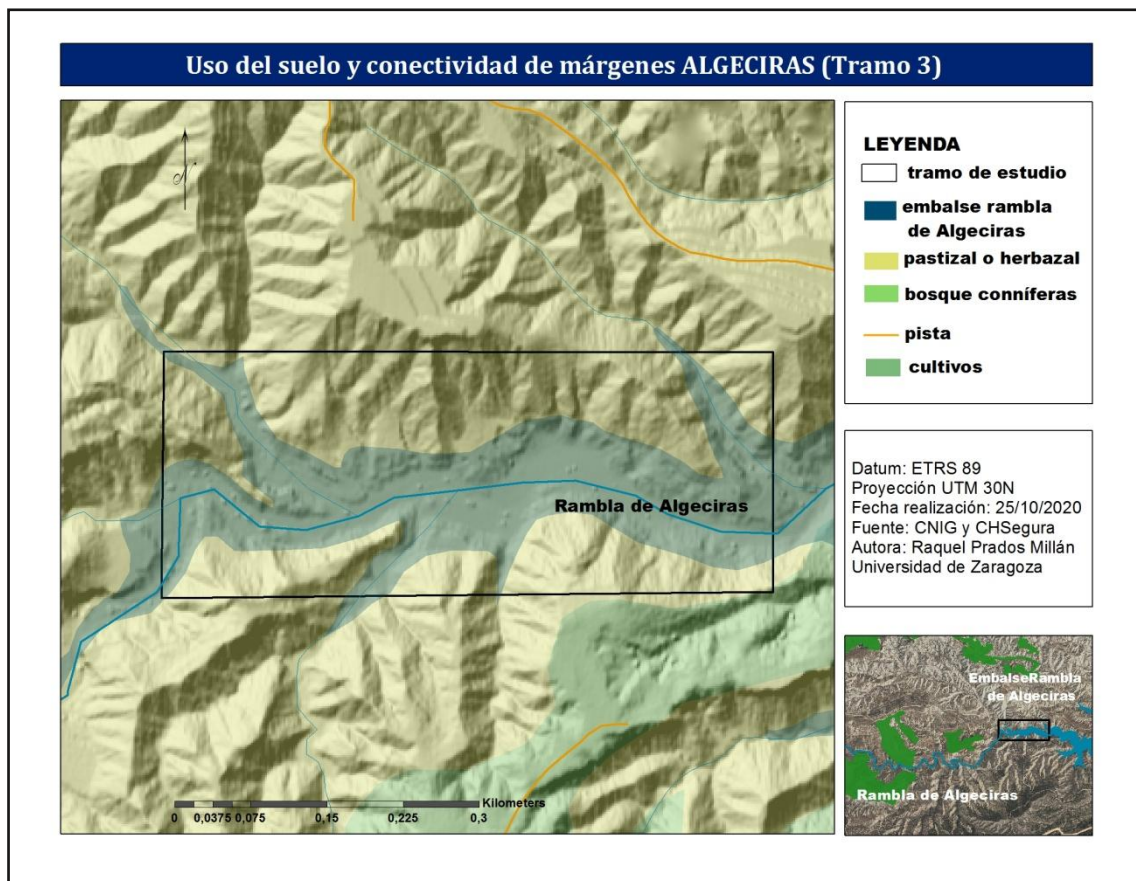


Figura 22 Comparación ortofoto 1956 (izda) y actual (dcha)

#### APLICACIÓN DEL IAR (Algeciras Tramo 3)



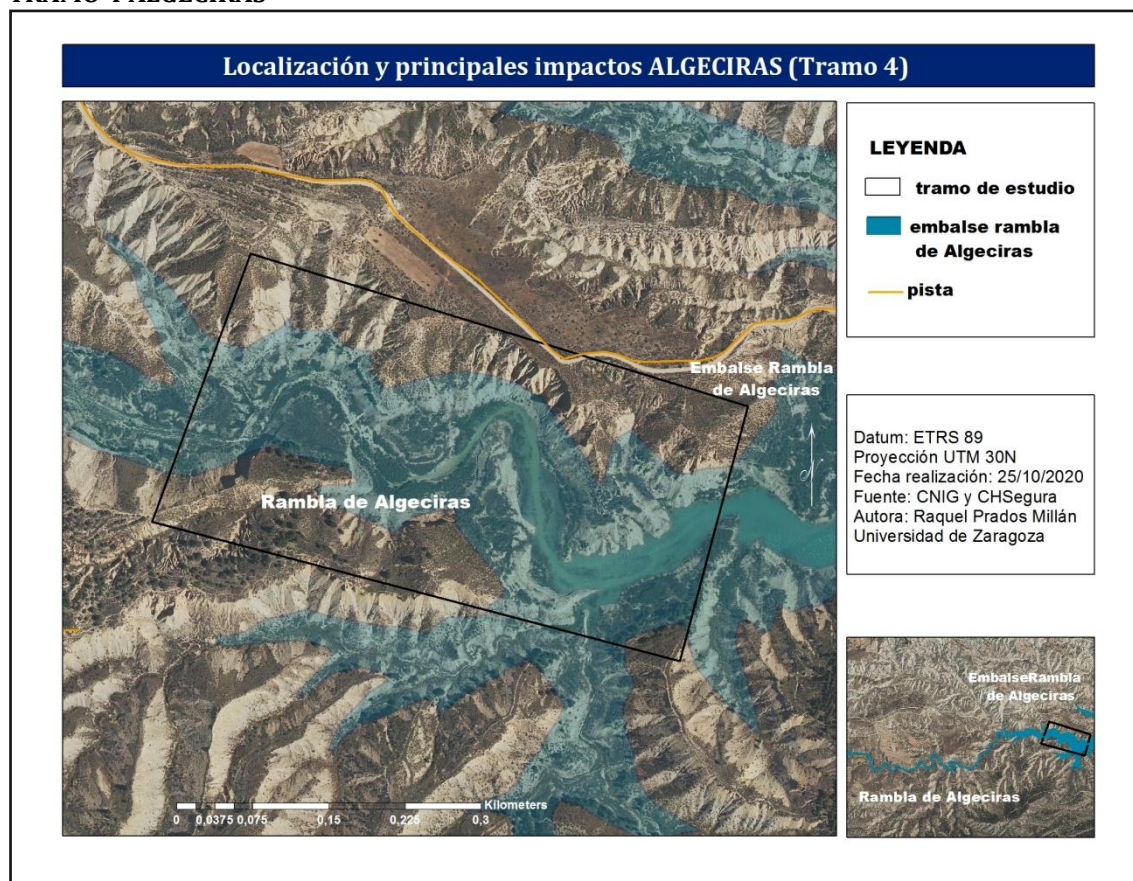
Mapa 27: uso del suelo y conectividad de márgenes. Tramo 3 Algeciras. Elaboración propia.

<b>Intensidad impactos</b> $A = \Sigma(\text{impactos} \times \text{valor}) / 50$	Presa grande (10) X1						<b>A = 0,2</b>
<b>Capacidad de amortiguación</b> $B = ((\text{conect} \times \text{uso suelo izda}) + (\text{conect} \times \text{uso suelo dcha})) / 2$	<b>Conect. Dcha</b> 0,75	<b>Uso suelo dcha</b>	0,8	<b>Conect izda</b>	0,75	<b>Uso suelo izda</b>	0,8
	100% buena conexión Encajado (x0,75)	Artificial (20% del tiempo)		100%buena conexión Encajado (x0,75)	Artificial (20% del tiempo)		<b>B= 0,6</b>
<b>IAR = 1 + (A- B) = 0,6 BUENO</b>							

Tabla 18: Cálculo IAR: Tramo 3 Algeciras. Elaboración propia



## TRAMO 4 ALGECIRAS



Mapa 28: Localización y principales impactos. Tramo 4 Algeciras. Elaboración propia

PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE IHG-E Y PRINCIPALES IMPACTOS DETECTADOS EN SU APLICACIÓN AL TRAMO DE ESTUDIO (Algeciras Tramo 4)		
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA 19 deficiente	CALIDAD DEL CAUCE 9 deficiente	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO 4 deficiente
<p>El tramo forma parte de la cola del embalse de Algeciras y al menos la mitad del tramo de estudio está inundado habitualmente por lo que se pierde la naturalidad del caudal hídrico de manera permanente y la valoración de este apartado en el índice IHG-E es de impacto crítico</p> <p>La cantidad de sedimento que llega al tramo se reduce por el efecto barrera del canal post-trasvase Tajo-Segura en margen dcha. y otras retenciones de sedimentos aguas arriba. Además se produce retención de sedimentos en el tramo que por el efecto de la presa no pueden continuar su curso natural aguas abajo.</p> <p>Los procesos de crecida no responden a la dinámica natural del sistema, se producen principalmente por regulación de la presa</p>	<p>La inundación del tramo por la presa crea cambios temporales en la forma en planta del cauce y de sus márgenes en al menos la mitad del tramo</p> <p>Se altera la naturalidad longitudinal y transversal del cauce</p> <p>Se limita la dinámica natural del sistema y se produce acumulación de sedimentos en el cauce y reducción de los procesos naturales de erosión</p>	<p>El bosque de ribera no es natural.</p> <p>Las alteraciones del bosque son importantes. En la zona inundada permanentemente el bosque desaparece y en zonas inundadas temporalmente se produce una proliferación no natural del bosque de ribera (se observa en comparación con ortofoto del 56)</p> <p>Además se produce la proliferación de especies vegetales acuáticas</p>
<b>CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA 32 deficiente</b>		

Figura 23 Cálculo IHG-E. Tramo 4 Algeciras. Elaboración propia

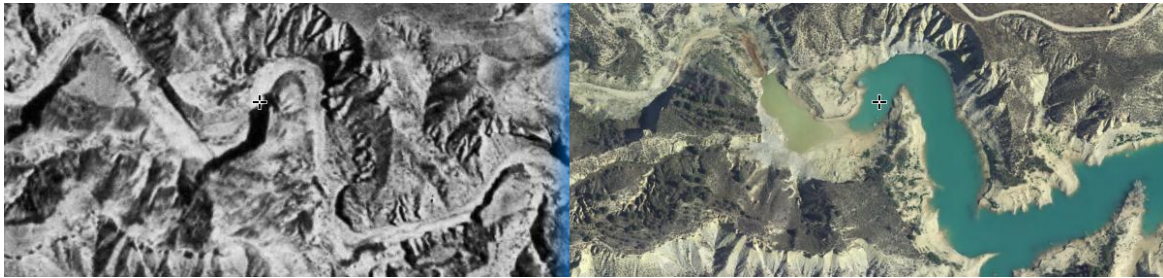
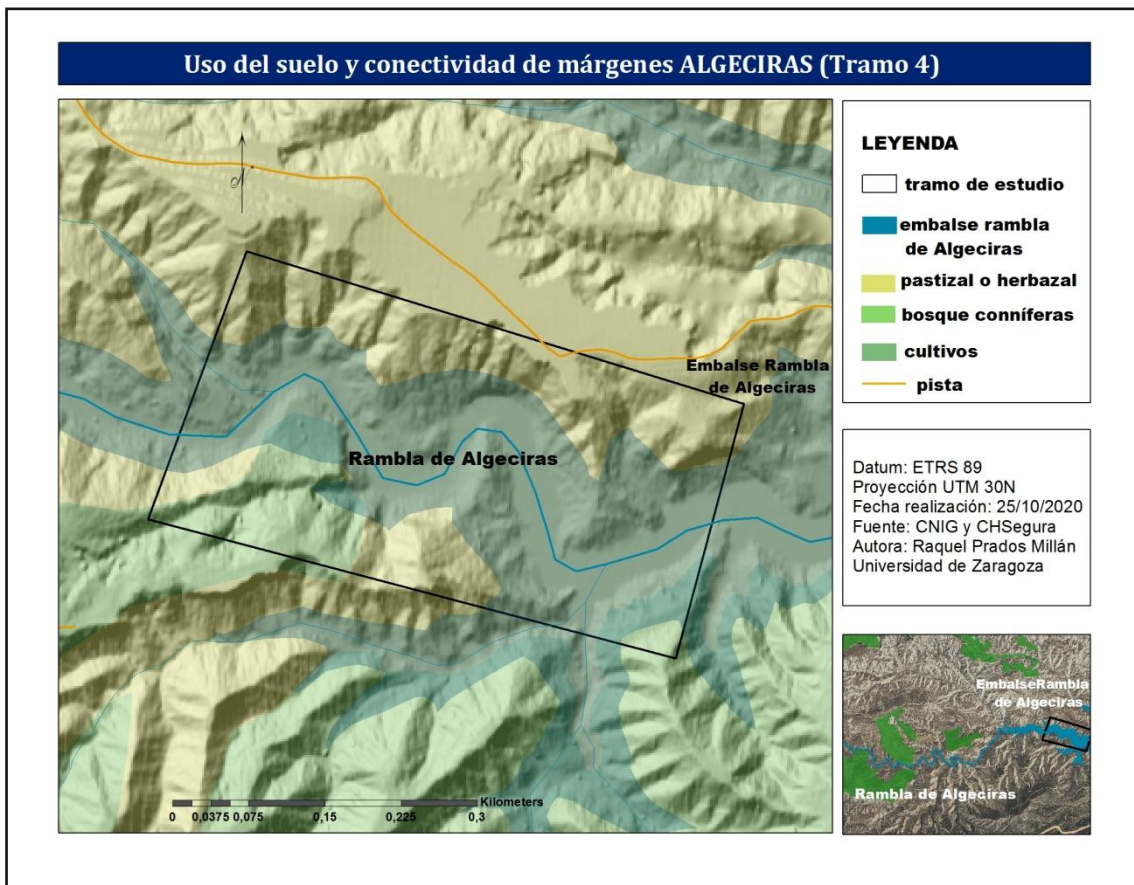


Figura 24 Comparación ortofoto 1956 (izda) y actual (dcha)

#### APLICACIÓN DEL IAR (Algeciras Tramo 4)



Mapa 29 uso del suelo y conectividad de márgenes. Tramo 4 Algeciras. Elaboración propia.

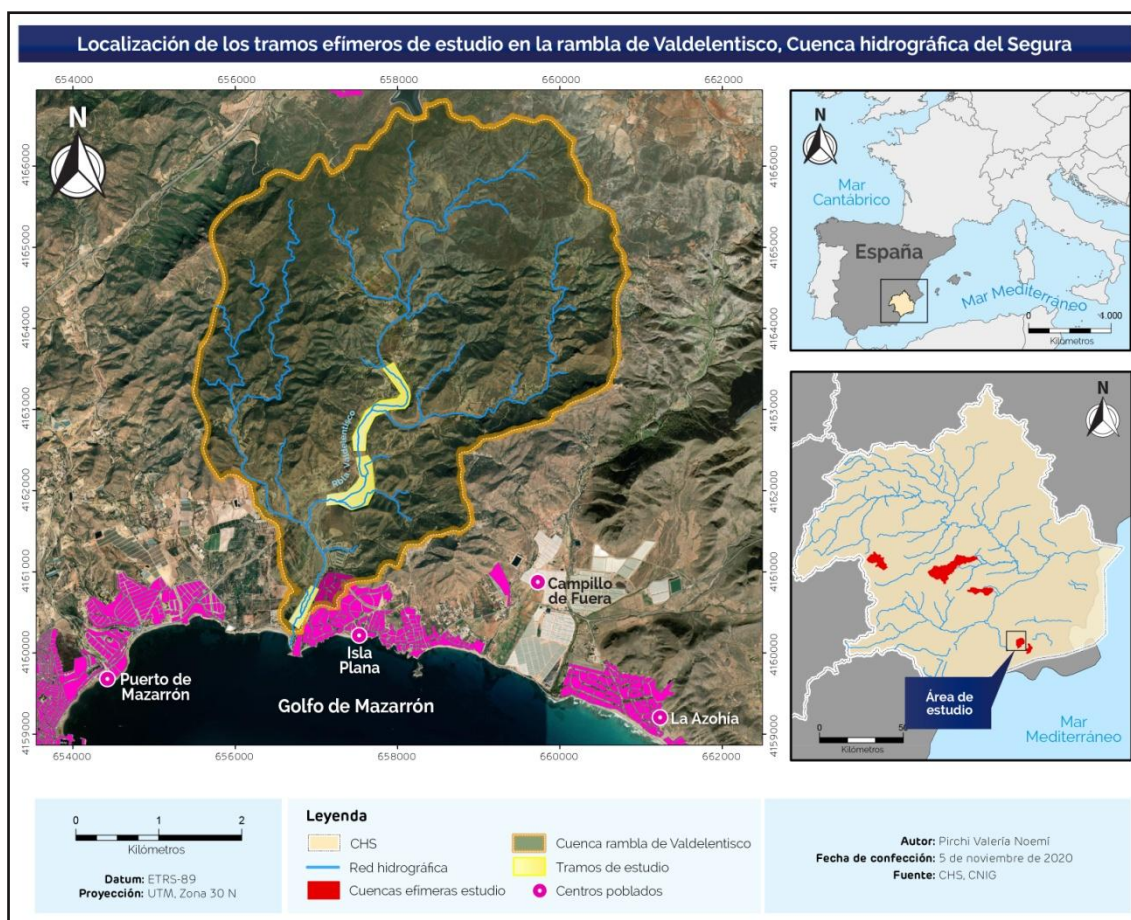
<b>Intensidad impactos</b> <b>A =</b> $\Sigma(\text{impactos x valor})/50$	Presa grande (10) X1						<b>A= 0,2</b>
<b>Capacidad de amortiguación</b> <b>B =</b> $((\text{conect x uso suelo izda}) + (\text{conect x uso suelo dcha})) / 2$	<b>Conect. Dcha</b> <b>0,375</b>	<b>Uso suelo dcha</b>	<b>0,25</b>	<b>Conect izda</b> <b>0,375</b>	<b>Uso suelo izda</b>	<b>0,25</b>	<b>B=</b> <b>0,094</b>
	50% inundado (0)	1ª mitad natural 50% tiempo	0,25	50% inundado (0)	1ª mitad natural 50% tiempo	0,25	
	50% buena conex Encajado(x0,75) (0,375	2ª mitad artificial	0	50% buena conex Encajado(x0,75) (0,375	2ª mitad artificial	0	
<b>IAR = 1 + (A- B) = 1,1 MODERADO</b>							

Tabla 19: Cálculo IAR. Tramo 4 Algeciras. Elaboración propia



### 3.1.4. Rambla de Valdelentisco

#### a) Localización y breve caracterización



**Mapa 30: Localización de la rambla de Valdelentisco y de los tramos efímeros de estudio. Autora: V.N.Pirchi**

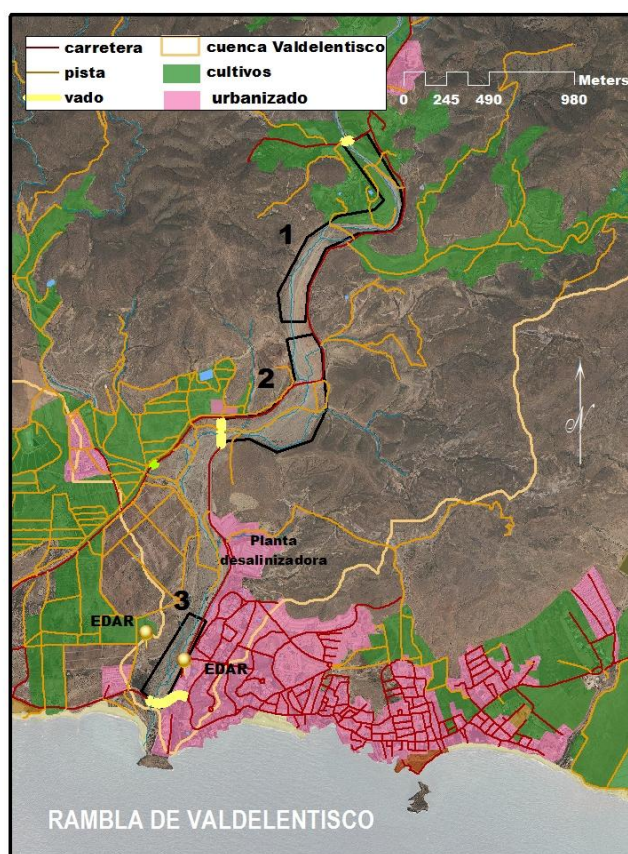
La rambla de Valdelentisco se extiende por los términos municipales de Mazarrón y Cartagena. Al igual que la rambla de la Azohía pertenece al espacio natural de la Muela, cabo Tiñoso y Roldán: LIC y ZEPA y espacio protegido por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Desataca en este espacio la franja litoral por la gran biodiversidad que albergan sus fondos.

En la margen izquierda de la rambla se sitúa la planta desalinizadora de Valdelentisco inaugurada oficialmente en enero de 2008. Con una capacidad de producción actual de 27 hm<sup>3</sup>/año ampliables a 70 hm<sup>3</sup>/año en el futuro, esta planta se ha convertido en una de las mayores instalaciones de su género en todo el mundo, permitiendo el abastecimiento a una parte de esa Comunidad Autónoma a través de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, y a los regadíos y abastecimiento urbano para usos turístico-residenciales en el Campo de Cartagena (Fuente: [www.valdelentisco.es](http://www.valdelentisco.es))

La cuenca de la rambla de Valdelentisco se sitúa sobre el acuífero de Mazarrón (en mal estado cuantitativo y químico, causa: nitratos, sobreexplotación e intrusión, evaluación 2015).

El desnivel desde el comienzo de la rambla hasta la desembocadura es de 320m.

## b) Resultados generales y principales impactos



Mapa 31: Principales impactos en la rambla de Valdelentisco

IHG-E	CALIDAD FUNCION	CALIDAD CAUCE	CALIDAD BOSQUE	TOTAL
VALDELENTISCO 1	31	20	8	59 MODERADA
VALDELENTISCO 2	32	18	8	58 MODERADA
VALDELENTISCO 3	21	8	5	34 DEFICIENTE

IAR	A (Impact)	B capac recupera	TOTAL
VALDELENTISCO 1	0,4	0,27	1,13 MODERADO
VALDELENTISCO 2	0,36	0,31	1,05 MODERADO
VALDELENTISCO 3	1	0,25	1,75 MUY MALO

Tablas 20 y 21: Resultados en IHG-E e IAR

### IHG-E

La puntuaciones de los tramos son deficientes o moderadas en casi todos los apartados.

Se observan extracciones importantes de caudal hídrico en toda la cuenca.

El cauce aunque es ancho está encajado en los dos primeros tramos y, aunque en las márgenes hay cultivos estos no han invadido el cauce ya que se sitúan elevados (unos 10m media) por lo que los procesos de crecida no están alterados.

A lo largo de toda la cuenca las ramblas se utilizan como carreteras y en la mayoría de los casos están cartografiadas como tales. Las carreteras en esta rambla son numerosas y constituyen el principal impacto afectando en gran medida a la calidad funcional, la calidad del cauce y la calidad de la ribera.

El último tramo está muy deteriorado y obtiene una valoración general muy mala en el índice IHG-E. A los impactos ya señalados hay que añadir que se ha producido encauzamiento del tramo (elevación del terreno en ambas márgenes reduciendo el espacio del cauce natural), el final del tramo está atravesado por una carretera pavimentada (vado), hay urbanización de toda la margen izquierda y en el tramo hay una carretera pavimentada y 2 EDAR (una de las EDAR y la carretera han ocupado el espacio del antiguo cauce).

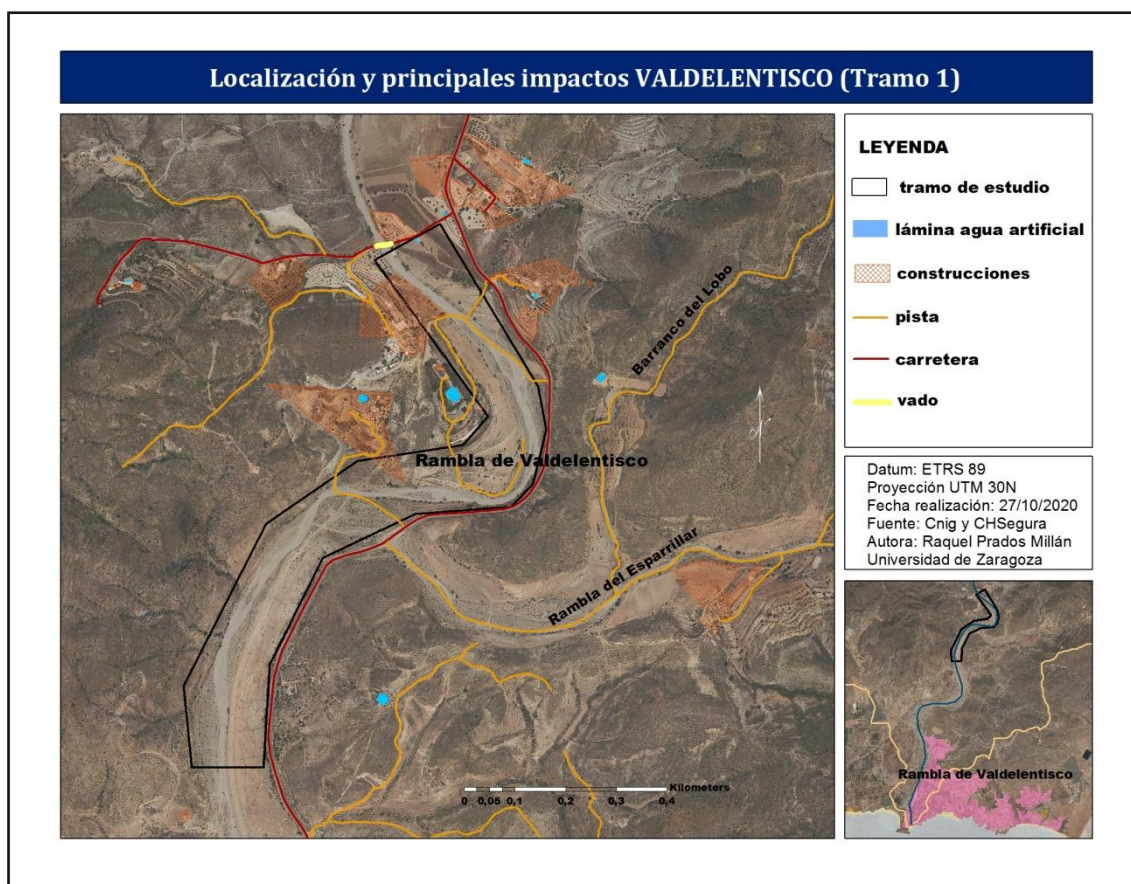
### IAR

Los impactos en los dos primeros tramos son moderados pero la capacidad de regeneración del sistema es inferior a los impactos detectados. En el último tramo los impactos alcanzan la puntuación máxima en el índice IAR, y la capacidad de regeneración del sistema es pequeña por lo que el resultado final en IAR es calidad muy mala

En las siguientes páginas se detalla la aplicación de los índices IHG-E e IAR a cada tramo



## TRAMO 1 VALDELENTISCO



Mapa 32: Localización y principales impactos. Tramo 1 Valdelelencisco. Elaboración propia

PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE IHG-E Y PRINCIPALES IMPACTOS DETECTADOS EN SU APLICACIÓN AL TRAMO DE ESTUDIO (Valdelelencisco Tramo 1)		
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA 31 buena	CALIDAD DEL CAUCE 20 buena	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO 8 moderada
<p>A lo largo de toda la rambla numerosos pozos (y también piscinas) que alteran la cantidad de caudal circulante</p> <p>Hay retenciones de caudal sólido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Carretera pavimentada en margen izda en todo el tramo</li> <li>Vado justo antes del tramo</li> <li>Leve urbanización del sector</li> <li>3 cruces de pistas en el tramo</li> </ul> <p>Sedimentos compactados en toda la rambla y afluentes. Prácticamente todas las ramblas de la cuenca se usan como carreteras y además están cartografiadas como carreteras por el IGN</p>	<p>La forma en planta del cauce no está alterada</p> <p>La mayor alteración de la calidad del cauce se produce en la naturalidad longitudinal y vertical: vado situado justo antes del tramo y pistas que atraviesan la rambla. También hay signos de uso de la rambla como carretera.</p> <p>Ligera pérdida de naturalidad transversal: se observa estrechamiento del cauce e incisión vertical en comparación con ortofoto del 56</p>	<p>Cauce encajado (10-20m de altura) con vegetación de ribera muy pobre.</p> <p>Parece que recientemente se han eliminado cultivos que ocupaban las márgenes pero no se observa proliferación de la vegetación de ribera en comparación con ortofoto del 56</p> <p>Las pistas que atraviesan el cauce impiden en parte la proliferación de la vegetación de ribera</p>
<b>CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA 59 MODERADA</b>		

Figura 25 Cálculo IHG-E. Tramo 4 Algeciras. Elaboración propia

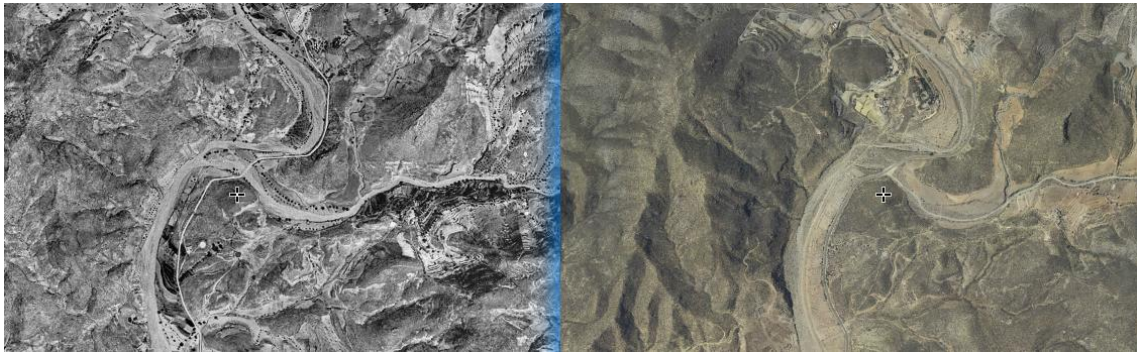
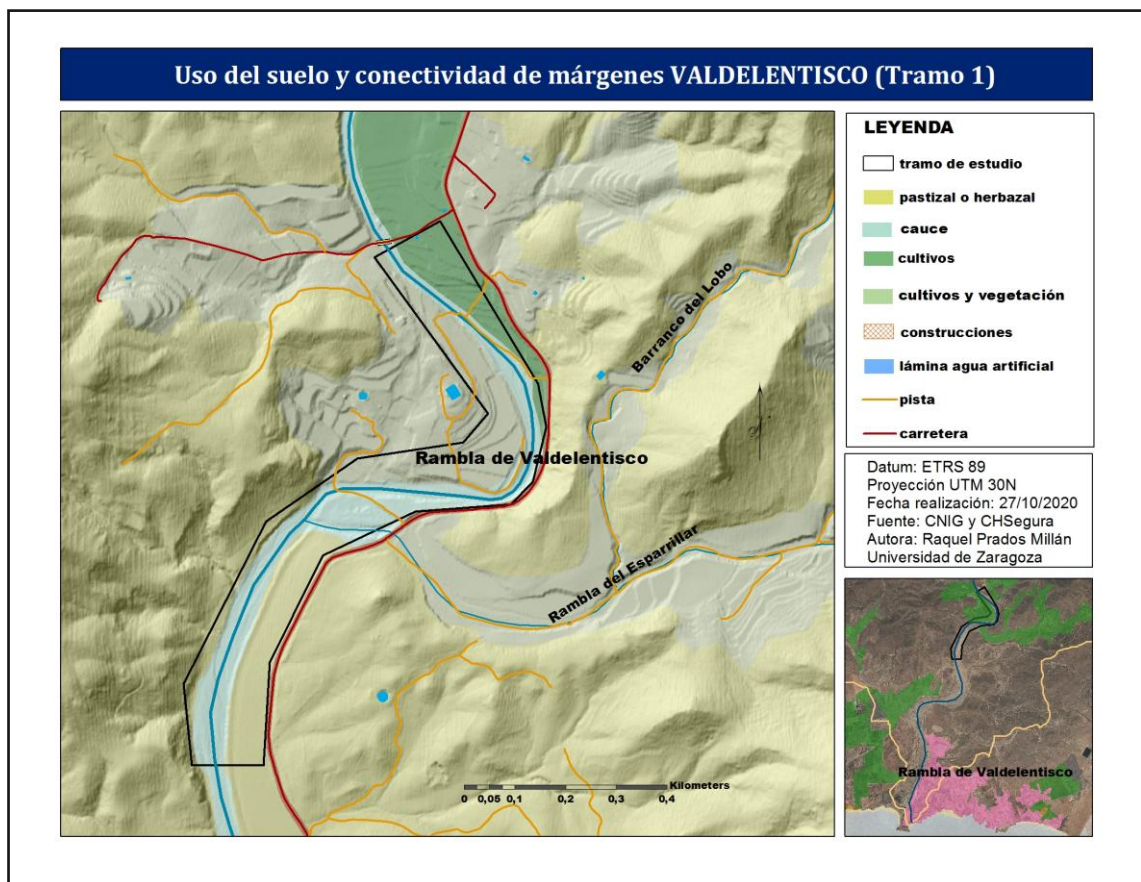


Figura 26 Comparación ortofoto 1956 (izda) y actual (dcha)

#### APLICACIÓN DEL IAR (Valdelentisco Tramo 1)



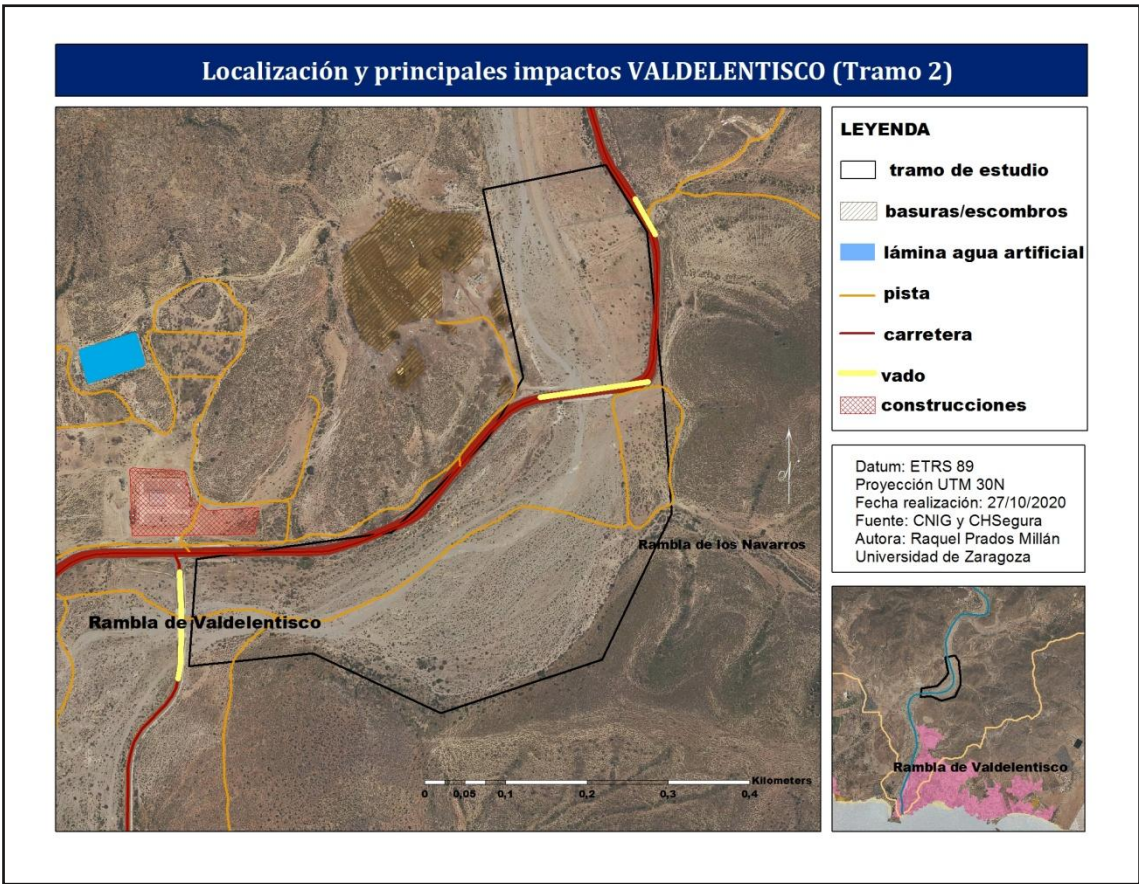
Mapa 33: uso del suelo y conectividad de márgenes. Tramo 1 Valdelentisco. Elaboración propia.

<b>Intensidad impactos</b> $A = \Sigma(\text{impactos} \times \text{valor})/50$	Rodaduras coches (6) X2 Extracción subálvea (4) X2					<b>A= 0,4</b>
<b>Capacidad de amortiguación</b> $B = ((\text{conect} \times \text{uso suelo izda}) + (\text{conect} \times \text{uso suelo dcha})) / 2$	Conect. Dcha 0,3	Uso suelo dcha	0,85	Conect izda 0,3	Uso suelo izda	0,925
	40% buena conexión (obstáculos a más de 50m)	60% cultiv+veg	0,45	40%buena conexión (obstáculos a más de 50m)	30% cult+vegetac	0,225
	Encajado (x0,75)	40% natural	0,4	Elevado artif (x0,75)	70% natural	0,7
<b>IAR = 1 + (A- B) = 1,13 MODERADO</b>						

Tabla 22: Cálculo IAR. Tramo 1 Valdelentisco. Elaboración propia



TRAMO 2 VALDELENTISCO



Mapa 34: Localización y principales impactos. Tramo 2 Valdelelencisco. Elaboración propia

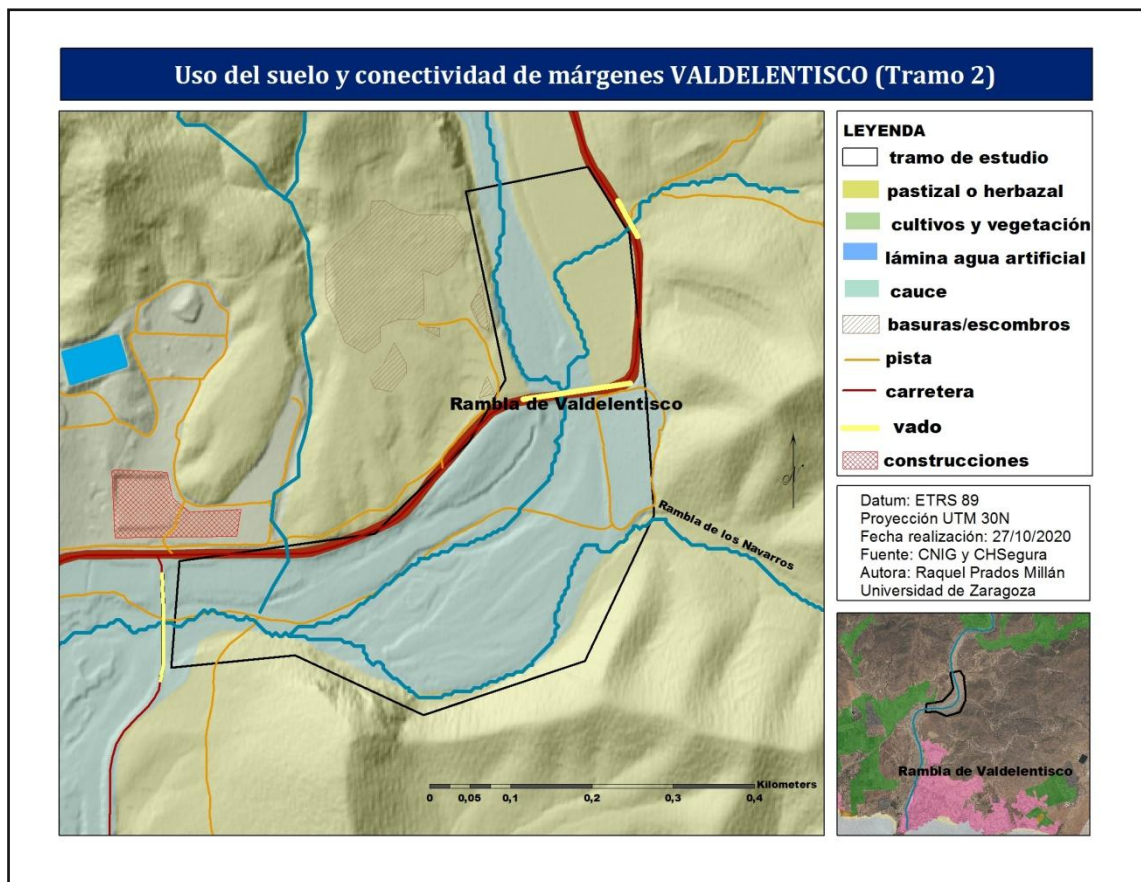
PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE IHG-E Y PRINCIPALES IMPACTOS DETECTADOS EN SU APLICACIÓN AL TRAMO DE ESTUDIO (Valdelelencisco Tramo 2)		
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA 32 buena	CALIDAD DEL CAUCE 18 moderada	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO 8 moderada
<p>Hay modificaciones del caudal hídrico: aguas arriba numerosos pozos</p> <p>Retención de caudal sólido:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Vado en primer afluente por la izda antes de su desembocadura</li><li>Carretera pavimentada en todo el tramo retiene caudal sólido de las vertientes</li><li>2 vados en el cauce: a mitad y al final del tramo</li></ul> <p>Compactación de sedimentos: en todo el tramo la rambla se usa como carretera y además está cartografiada como carretera en IGN</p> <p>Los vados afectan a la funcionalidad en crecida. La carretera aunque cercana a las márgenes está a más de 10m de altura por lo que no afecta a la funcionalidad en crecida del sistema</p>	<p>No hay alteraciones en la forma en planta</p> <p>Disminuye en gran medida la naturalidad longitudinal del cauce debido a los vados y pistas que lo atraviesan</p> <p>El uso del cauce como carretera afecta a la naturalidad vertical</p> <p>En la primera parte del tramo hay una zona con basuras/escombros cercana al cauce y a pocos metros de altura que afecta a la naturalidad transversal. La carretera y pista a la dcha están a una elevación importante por lo que no afectan al cauce</p>	<p>Al igual que en el tramo anterior el cauce aunque es ancho está encajado y el espacio para la vegetación es muy reducido. La vegetación de ribera es muy pobre.</p> <p>Parece que recientemente se han eliminado cultivos que ocupaban las márgenes pero no se observa proliferación de la vegetación de ribera en comparación con ortofoto del 56</p> <p>Las pistas que atraviesan el cauce impiden en parte la proliferación de la vegetación de ribera</p>
CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA 58 MODERADA		

Figura 27 Cálculo IHG-E Tramo 2 Valdelelencisco. Elaboración propia



Figura 28 Comparación ortofoto 1956 (izda) y actual (dcha)

#### APLICACIÓN DEL IAR (Valdelentisco Tramo 2)



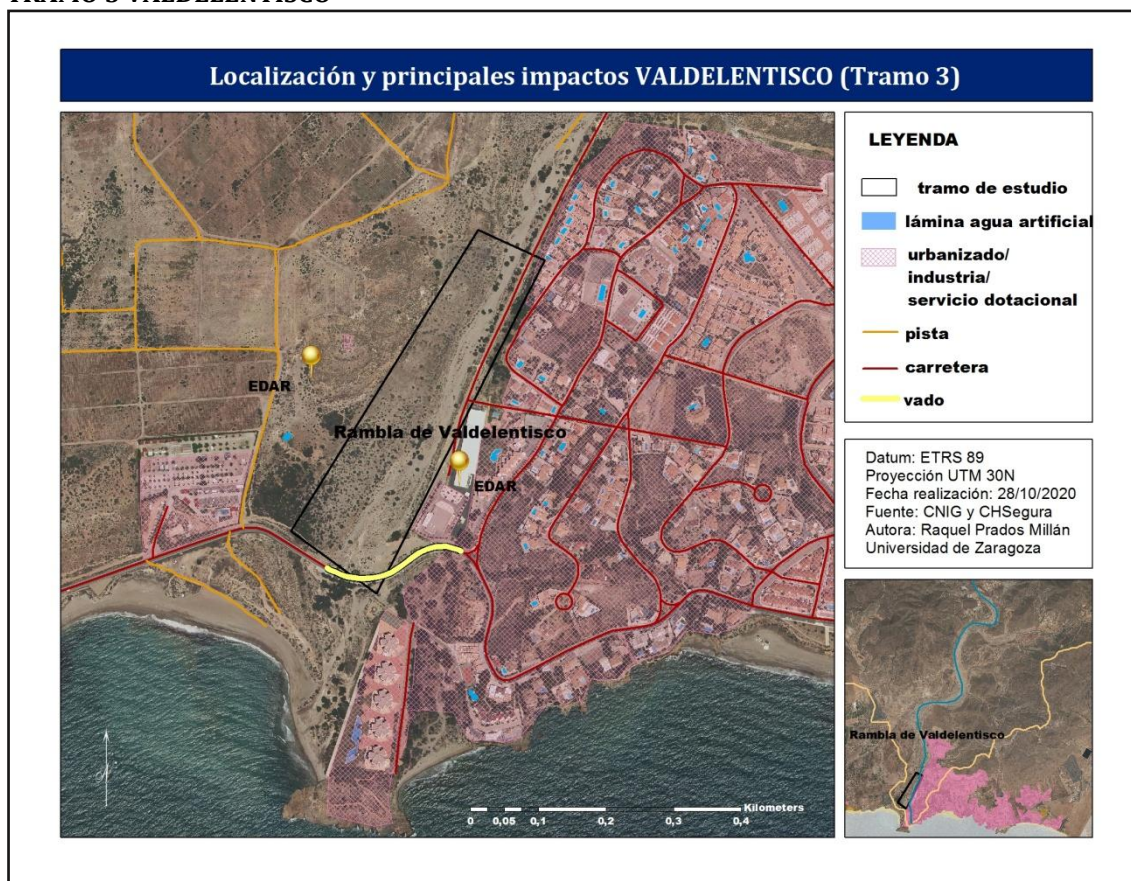
Mapa 35: uso del suelo y conectividad de márgenes. Tramo 2 Valdelentisco. Elaboración propia.

<b>Intensidad impactos</b> <b>A = <math>\Sigma(\text{impactos} \times \text{valor})/50</math></b>	Rodaduras coches (además de las pistas cartografiadas) (6) X1 Caminos en lecho (6) X1 Basuras (escombros) (2) X1 Extracción subálvea (4) X1							<b>A= 0,36</b>
<b>Capacidad de amortiguación</b> <b>B = ((conect x uso suelo izda) + (conect x uso suelo dcha)) /2</b>	<b>Conect. Dcha 0,15</b>	<b>Uso suelo dcha</b>	<b>0,69</b>	<b>Conect izda 0,525</b>	<b>Uso suelo izda</b>	<b>1</b>	<b>B= 0,31</b>	
	20% buena conexión Encajado (x0,75)	50% natural 25% basuras	0,5 0	70%buena conexión Encajado (x0,75)	100% natural	1		
		25% cult+ veget	0,19					
	80% carretera (0)			30% carretera (0)				
<b>IAR = 1 + (A- B) = 1,05 MODERADO</b>								

Tabla 23: Cálculo IAR Tramo 2 Valdelentisco. Elaboración propia



## TRAMO 3 VALDELENTISCO



Mapa 36: Localización y principales impactos. Tramo 3 Valdelentisco. Elaboración propia

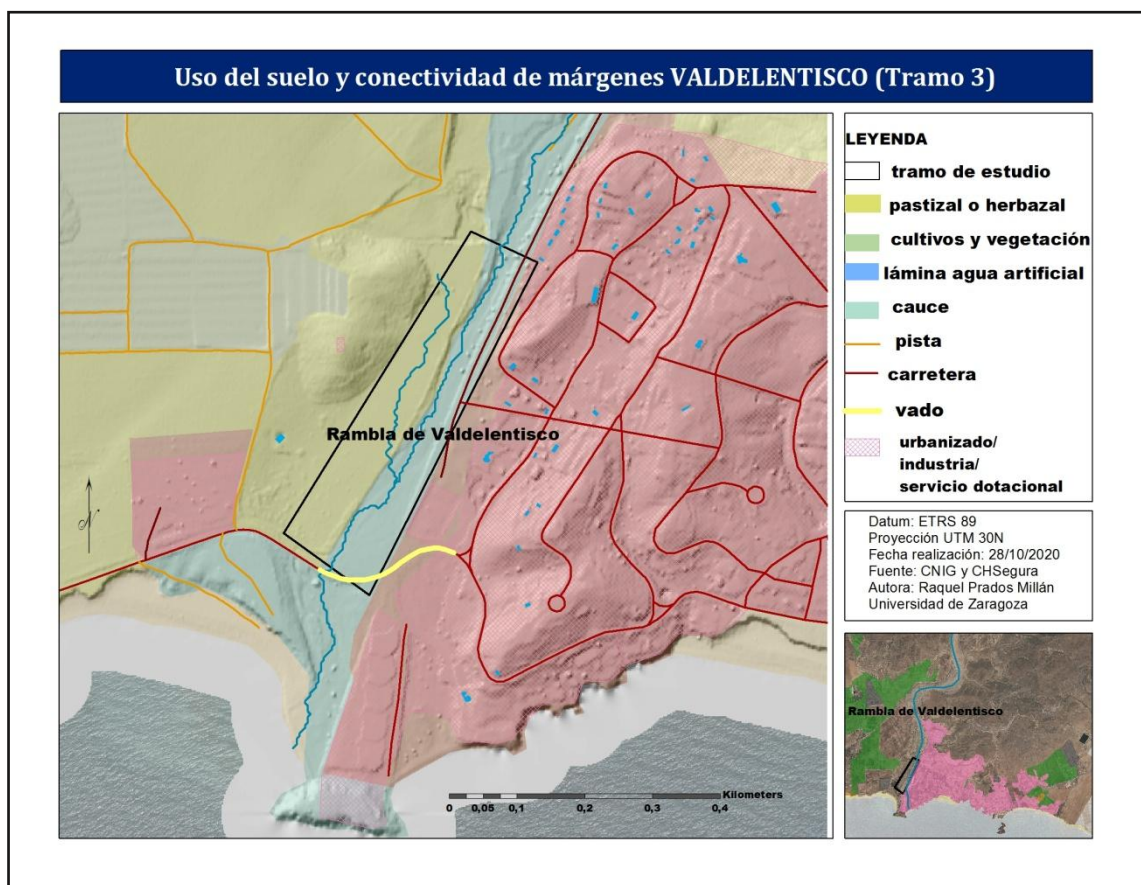
PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE IHG-E Y PRINCIPALES IMPACTOS DETECTADOS EN SU APLICACIÓN AL TRAMO DE ESTUDIO (Valdelentisco Tramo 3)		
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA 21 moderada	CALIDAD DEL CAUCE 8 deficiente	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO 5 deficiente
<p>Variaciones del caudal hídrico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Numerosos pozos antes del tramo</li> <li>Urbanización de la izda del tramo con numerosas piscinas</li> <li>3 EDAR (2 en el tramo y 1 600m arriba)</li> </ul> <p>Variaciones del caudal sólido y pérdida importante de la funcionalidad en crecida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Retención leve aguas arriba</li> <li>Retención de sedimentos en vado al final del tramo y en cauce y margen izda del tramo (urbanizada con impermeabilización del 37%)</li> <li>Compactación de sedimentos (carretera asfaltada en cauce)</li> <li>Parece que a la dcha del cauce hay elevación artificial del terreno</li> </ul>	<p>Parece que se ha modificado la forma en planta del cauce por elevación del terreno a la dcha (esto se observa ya en ortofoto del 56) para cultivos. Además la urbanización a la izda ha invadido terreno del cauce. Debido a esto la naturalidad transversal (capacidad de movilización lateral del cauce) está muy reducida</p> <p>La naturalidad longitudinal vertical también está muy reducida por efecto del vado al final del tramo y carretera dentro del cauce</p>	<p>El corredor ribereño está parcialmente eliminado en ambas márgenes</p> <p>La anchura del corredor está muy reducida, inferior al 20% de la potencial (al final del tramo se conserva anchura potencial)</p> <p>Numerosos elementos antrópicos rompen la naturalidad del bosque de ribera</p>
<b>CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA 34 DEFICIENTE</b>		

Figura 29 Cálculo IHG-E Tramo 3 Valdelentisco. Elaboración propia



Figura 30 Comparación ortofoto 1956 (izda) y actual (dcha)

#### APLICACIÓN DEL IAR (Valdelentisco Tramo 3)



Mapa 37: uso del suelo y conectividad de márgenes. Tramo 3 Valdelentisco. Elaboración propia.

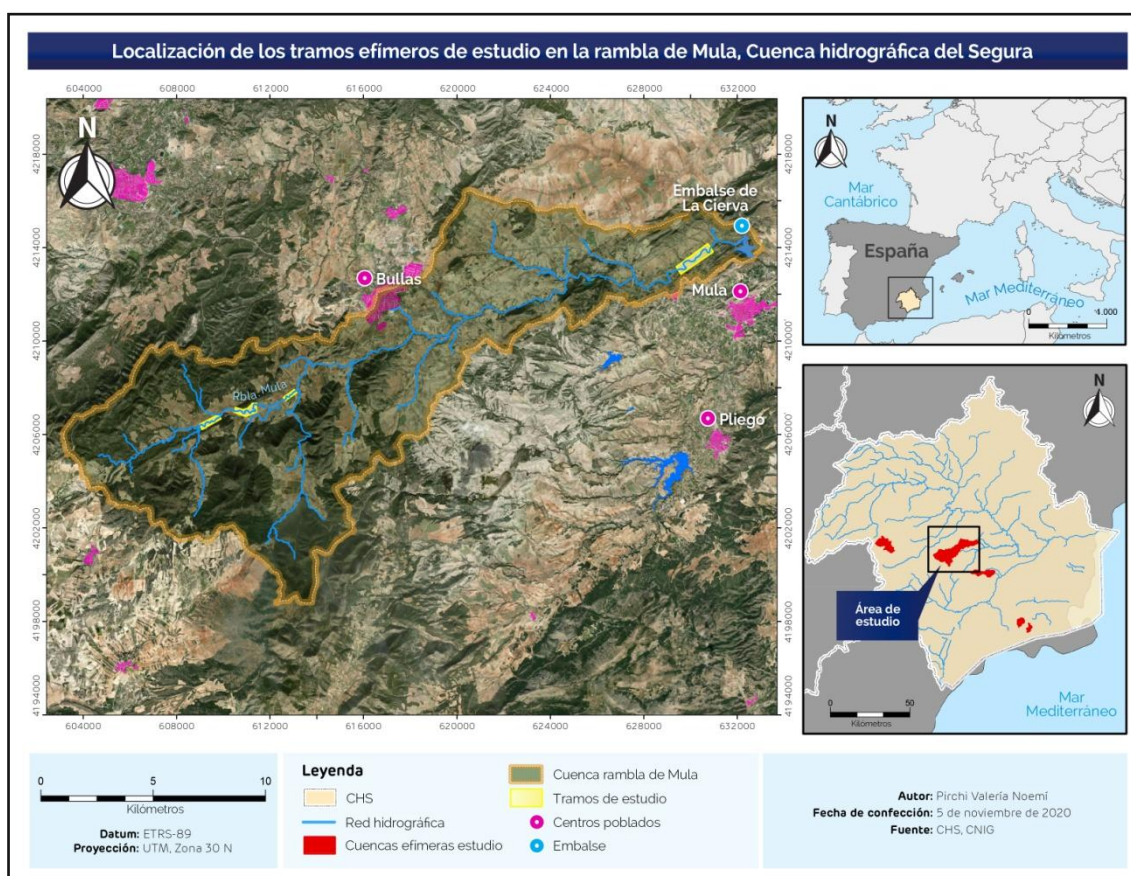
<b>Intensidad impactos</b> $A = \Sigma(\text{impactos} \times \text{valor}) / 50$	Canalizaciones (encauzamiento) (10) X1 Carretera asfaltada (10) X1 Entrada externa de agua/vertidos líquidos (8) X2 Rodaduras coches (6) X1 Extracción subálvea (4) X2						<b>A= 1</b>
<b>Capacidad de amortiguación</b> $B = ((\text{conect} \times \text{uso suelo izda}) + (\text{conect} \times \text{uso suelo dcha})) / 2$	<b>Conect. Dcha</b> 0,5	<b>Uso suelo dcha</b> 100% natural	1	<b>Conect izda</b> 0	<b>Uso suelo izda</b> urbanizado	0	<b>B= 0,25</b>
<b>IA</b> = 1 + (A- B) = 1,75 MUY MALO							

Tabla 24: Cálculo IAR Tramo 3 Valdelentisco. Elaboración propia



### 3.1.5. Rambla del Ceacejo-río Mula

#### a) Localización y breve caracterización



**Mapa 38: Localización de la rambla del Ceacejo-Río Mula y de los tramos efímeros de estudio. Fuente: V.N. Pirchi**

El río Mula nace de la confluencia de varias ramblas y barrancos que bajan de las sierras de Burete, de Lavia y Cambrón, una de estas ramblas es la rambla del Ceacejo, donde se sitúan los tres primeros tramos analizados en este estudio. El río Mula recibe este nombre a partir de la confluencia de la rambla del Ceacejo con la rambla del Aceniche, al final del tercer tramo de estudio. Discurre por los municipios de Caravaca de la Cruz, Bullas y Mula. El término municipal más importante es Bullas con más de 10.000 habitantes.

El régimen del río Mula es torrencial, acentuando este carácter la falta de vegetación y la naturaleza margosa de su cuenca. Dada la fuerte pendiente del cauce, sus avenidas son verdaderas avalanchas de agua y arrastres sólidos. La estructura geográfica de la cuenca total está formada por llanuras y relieves ondulados, salpicados de pequeños cerros y drenados por ramblas y barrancos.

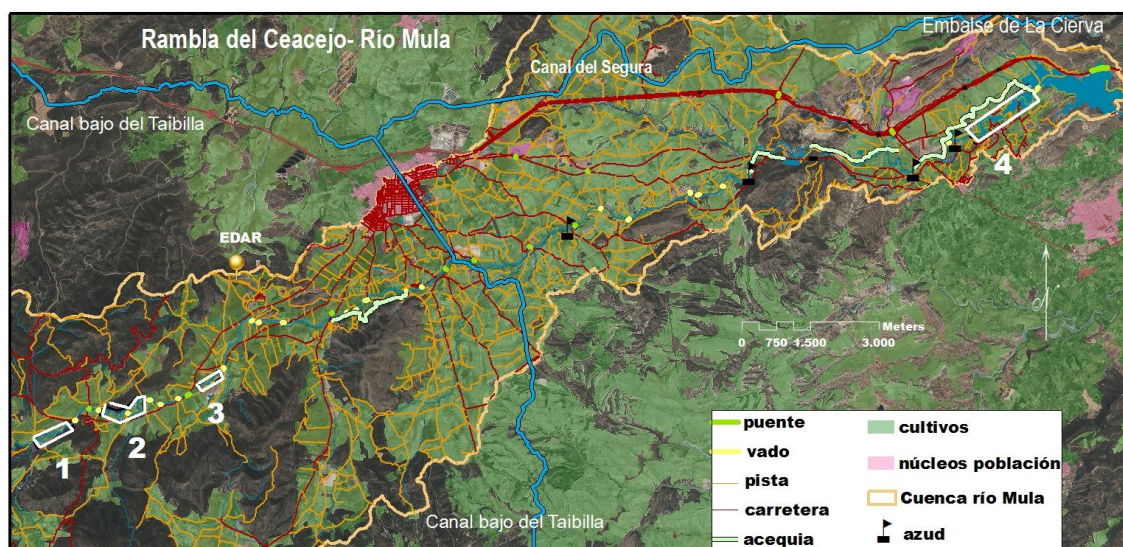
El último tramo analizado finaliza en el embalse de la Cierva, inaugurado en 1946. En 1992 se hicieron obras de remodelación para hacer recrecer la presa, que en la actualidad tiene la capacidad de retener 7 Hm<sup>3</sup>.

Los tres primeros tramos se encuentran sobre el acuífero de Bullas, en mal estado cuantitativo y químico por sobreexplotación y nitratos (evaluación 2015), y están situados dentro de la ZEPa Sierras de Burete, Lavia y Cambrón y a unos 500-700m del LIC Sierra de Lavia.

El desnivel desde el nacimiento de la Rambla del Ceacejo hasta el final del último tramo de estudio en el embalse de la Cierva (a 33 km de distancia) es de 490m



## b) Resultados generales y principales impactos



Mapa 39: Principales impactos en la rambla del Ceacejo-Río Mula

IHG-E	CALIDAD FUNCIÓN	CALIDAD CAUCE	CALIDAD RIBERA	TOTAL	IAR	A (Impactos)	B (capac. recup.)	TOTAL
MULA 1	32	12	6	50 MODERADA	MULA 1	0,5	0,57	1,07 MODERADA
MULA 2	25	9	6	40 MODERADA	MULA 2	0,64	0,5	1,14 MODERADA
MULA 3	24	7	4	35 DEFICIENTE	MULA 3	0,58	0,32	1,26 MALA
MULA 4	13	3	2	18 MUY MALA	MULA 4	0,94	0,06	1,88 MUY MALA

Tabla 25: Puntuación y valoración IHG-E. Mula

Tabla 26: Puntuación y valoración IAR. Mula

Es la cuenca que peores resultados obtiene de las estudiadas en ambos índices

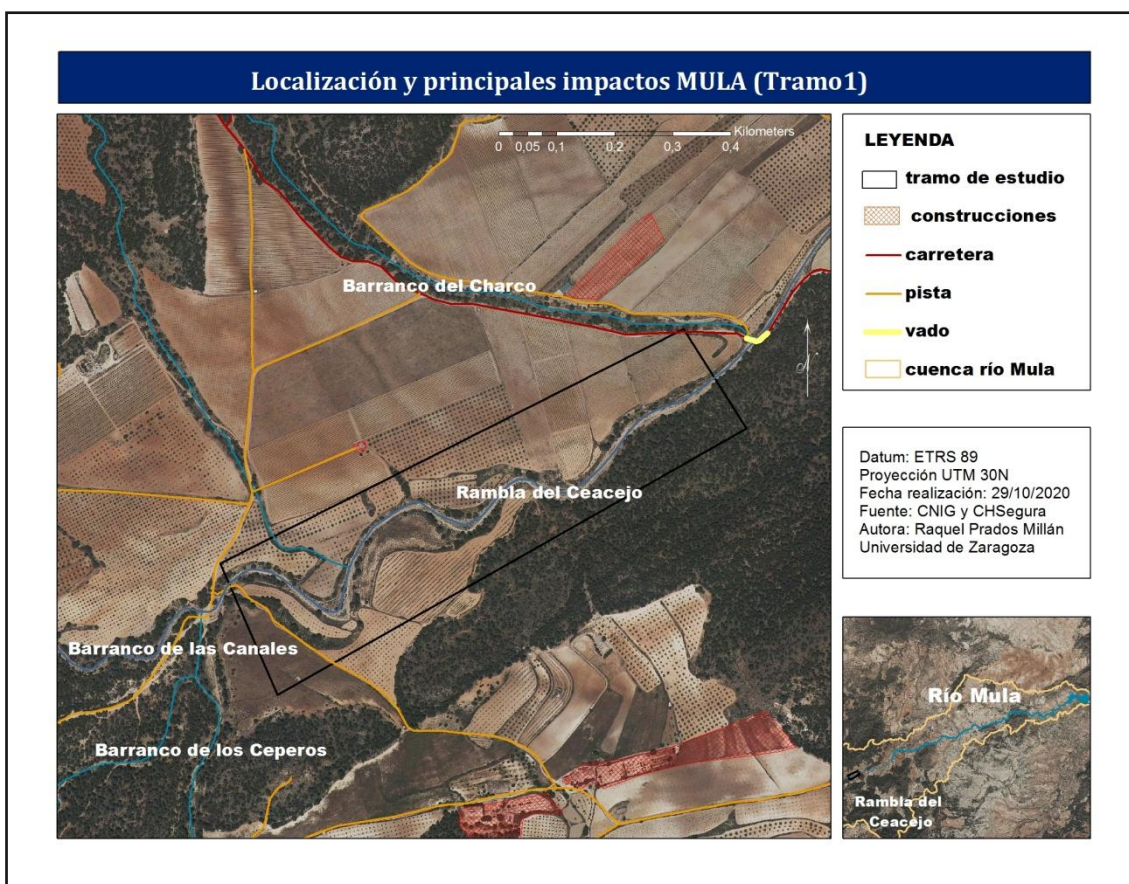
**IHG-E:** Hay numerosas pistas en márgenes y muchas cruzan la rambla, y en ocasiones también la rambla está cartografiada como pista. La retención de caudal hídrico es importante. Pero el impacto más importante es la invasión de la rambla y de las ramblas afluentes por cultivos. Se han modificado cauces a lo largo de toda la rambla del Ceacejo, algunos solo unos pocos metros antes de la desembocadura, otros han cambiado de trazado y otros han desaparecido completamente invadidos por cultivos. Se pierde parte del caudal hídrico y sólido que llegaría de forma natural. Además se observa que se ha perdido la capacidad de movilidad lateral del cauce, la incisión vertical es profunda y la rambla ha quedado encauzada. En ortofoto del 56 ya se observa este efecto, pero entonces aún se conservaban algunos tramos sinuosos de cauces afluentes antes de la desembocadura que ahora se han eliminado o se han transformado en líneas rectas.

El tramo 4 es el que peores resultados obtiene. Presenta los mismos impactos que los tramos anteriores pero de forma más intensa. Entre el tramo 3 y el 4 hay numerosos impactos: 4 redes de acequias, vados, azudes, puentes, urbanización de la cuenca, EDAR. Además está situado en la cola del embalse de La Muela y se inunda de forma temporal.

**IAR:** los principales impactos que aparecen en todos los tramos son encauzamiento y cultivos en el cauce. La extracción hídrica se produce a lo largo de toda la cuenca pero es muy intensa en el último tramo, en el cual se observan también otros impactos importantes: carreteras asfaltadas, basuras, numerosas rodaduras de coches, etc. por lo que es el tramo que peores puntuaciones obtiene en IAR es este estudio

En las siguientes páginas se detalla la aplicación de los índices IHG-E e IAR a cada tramo

## TRAMO 1 MULA



Mapa 40: Localización y principales impactos. Tramo 1 Mula. Elaboración propia

PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE IHG-E Y PRINCIPALES IMPACTOS DETECTADOS EN SU APLICACIÓN AL TRAMO DE ESTUDIO (Mula Tramo 1)		
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA 32 buena	CALIDAD DEL CAUCE 12 deficiente	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO 6 deficiente
<p>Alteraciones en caudal hídrico: algún pozo, muchas de los cauces de ramblas afluentes invadidas por cultivos: algunos de los cauces se han modificado y otros han desaparecido</p> <p>Retención de caudal sólido</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En afluentes cruces con pistas e invasión por cultivos</li> <li>En las vertientes del valle varias pistas y carreteras a ambos lados</li> <li>Compactación de sedimentos por el cruce de una pista al comienzo del tramo y signos de uso del tramo como carretera</li> </ul> <p>Los cultivos en ambas márgenes han invadido el espacio del cauce y alteran la funcionalidad en crecida</p>	<p>Se ha perdido la forma en planta natural del cauce (parece que en todo el tramo hay encauzamiento y se han perdido diversos brazos funcionales del cauce por invasión de cultivos), esto se observa ya en ortofoto del 56. Además se ha modificado el trazado de varias ramblas afluentes y de otras se ha eliminado totalmente el cauce invadidas por cultivos. Esto provoca también una gran pérdida de naturalidad transversal en todo el tramo, el cauce no puede movilizarse lateralmente con libertad</p> <p>Naturalidad longitudinal alterada por el cruce de una pista al comienzo del tramo y naturalidad vertical también alterada por el uso del tramo como pista</p>	<p>Bosque de ribera invadido por cultivos. Se conserva solo una pequeña parte del bosque de ribera, la anchura es inferior al 20% de la anchura potencial</p> <p>Alteración importante de la conectividad transversal. Los impactos son reversibles (cultivos)</p>
<b>CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA 50 MODERADA</b>		

Figura 31 Cálculo IHG-E. Tramo 1 Mula. Elaboración propia



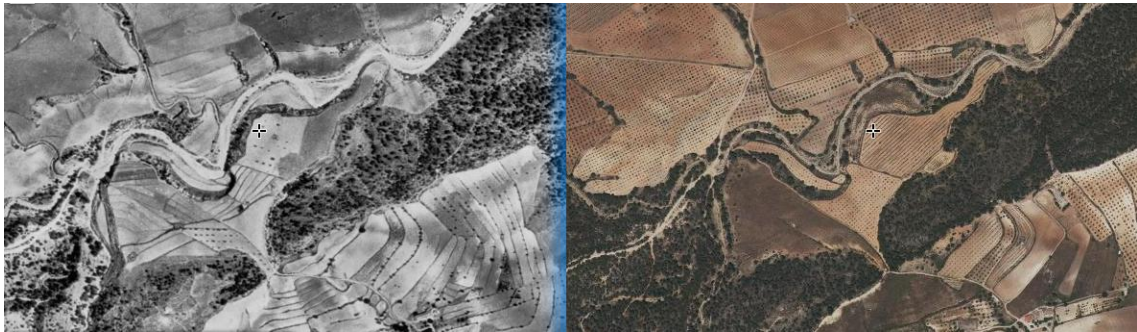
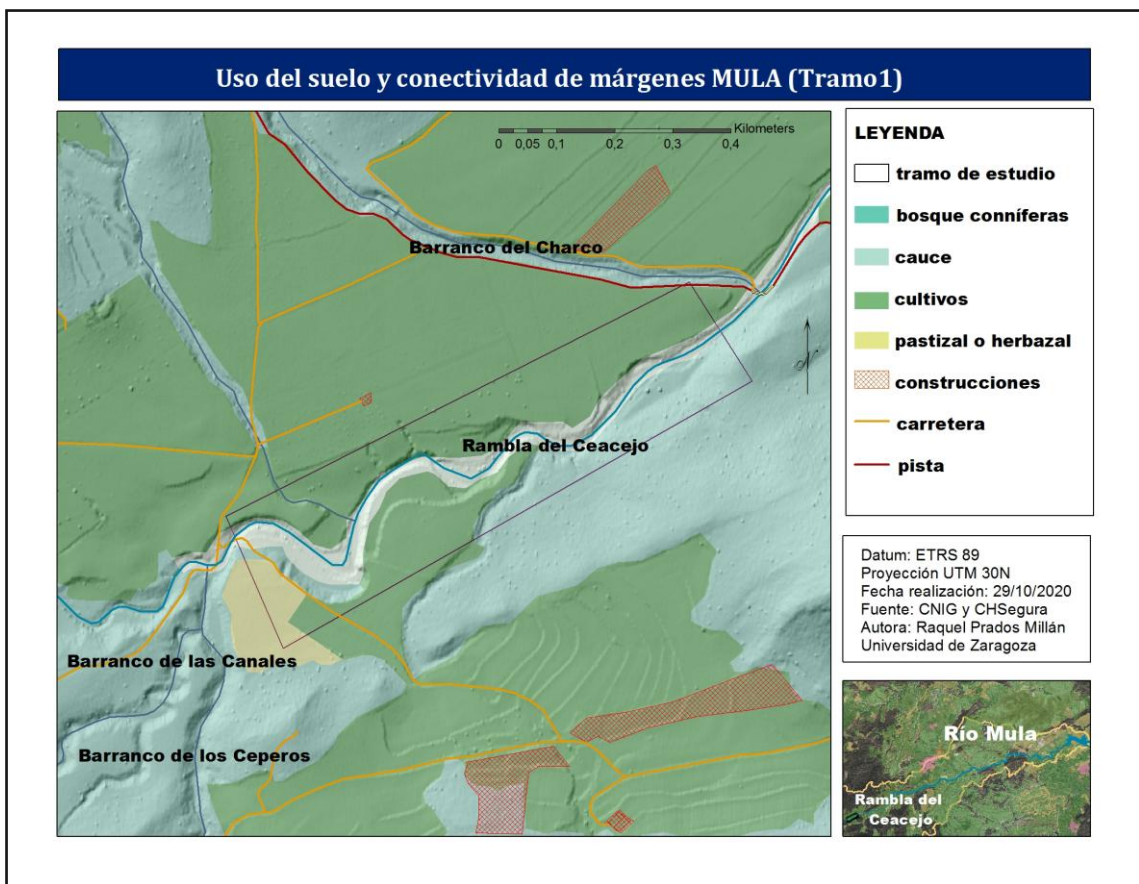


Figura 32 Comparación ortofoto 1956 (izda) y actual (dcha)



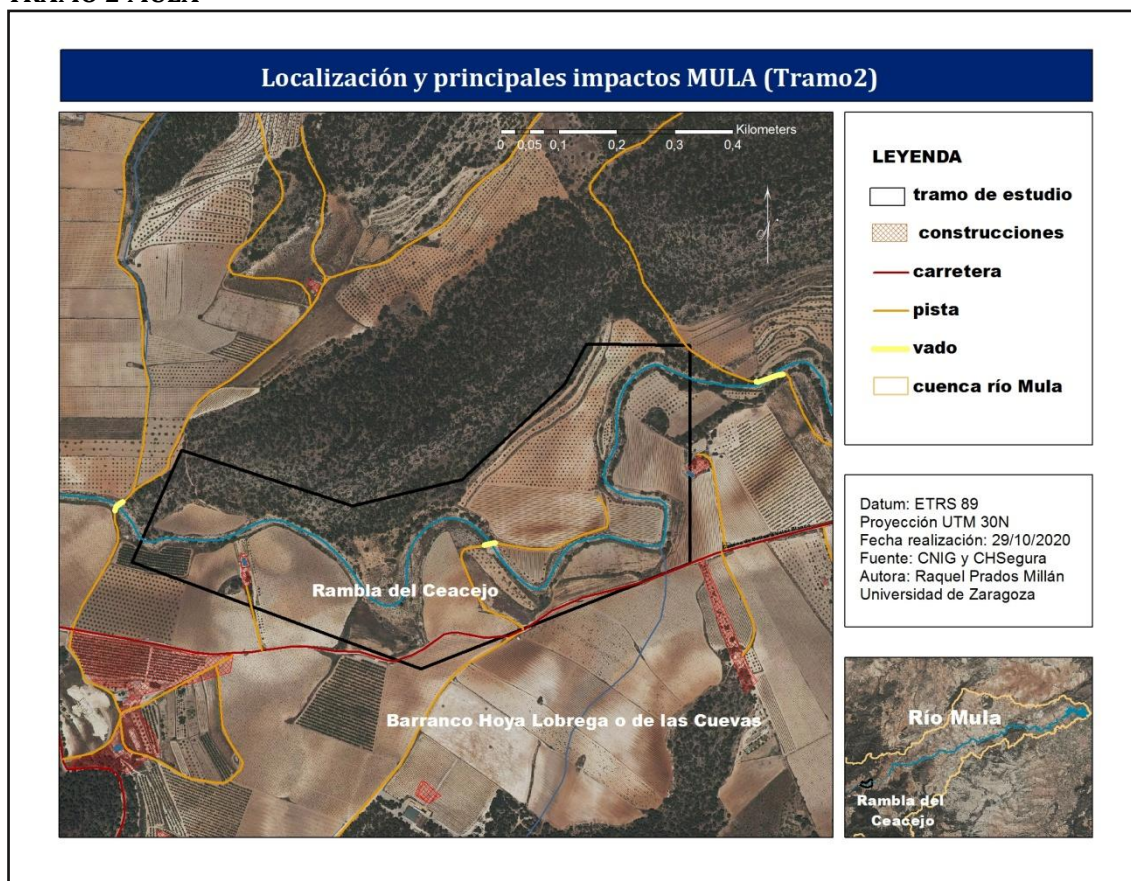
Mapa 41: uso del suelo y conectividad de márgenes. Tramo 1 Mula. Elaboración propia.

<b>Intensidad impactos</b> <b>A = <math>\Sigma(\text{impactos} \times \text{valor})/50</math></b>	Canalización (encauzamiento) (10) X1 Cultivos en cauce (9) X1 Rodaduras coches (6) X1						<b>A = 0,5</b>
<b>Capacidad de amortiguación</b> <b>B = ((conect x uso suelo izda) + (conect x uso suelo dcha)) /2</b>	<b>Conect. Dcha</b> <b>0,9</b>	<b>Uso suelo dcha</b>	<b>0,7</b>	<b>Conect izda</b> <b>1</b>	<b>Uso suelo izda</b>	<b>0,5</b>	<b>B= 0,57</b>
	90% buena conexión (pista a más de 50m del cauce)	40% natural	0,4	100%buena conexión	100% cultivos (x0,5)	0,5	
		60% cultivos (x0,5)	0,3				
<b>IAR = 1 + (A- B) = 1.07 MODERADO</b>							

Tabla 27: Cálculo IAR. Tramo 1 Mula. Elaboración propia



## TRAMO 2 MULA



Mapa 42: Localización y principales impactos. Tramo 2 Mula. Elaboración propia

PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE IHG-E Y PRINCIPALES IMPACTOS DETECTADOS EN SU APLICACIÓN AL TRAMO DE ESTUDIO (Mula Tramo 2)		
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA 25 moderada	CALIDAD DEL CAUCE 9 deficiente	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO 6 deficiente
<p>Se han modificado cauces, algunos solo en último tramo antes de la desembocadura, otros han cambiado de trazado y otros han desaparecido completamente invadidos por cultivos. Se pierde parte del caudal hídrico y sólido que llegaría de forma natural</p> <p>Otras modificaciones leves del caudal hídrico (pozos, leve urbanización)</p> <p>Otras retenciones de caudal sólido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aguas arriba cruce de rambla y afluentes con pistas y carreteras y 3 vados entre tramo 1 y 2</li> <li>Afluente (izda) anterior al tramo muy alterado: 1 azud, 2 cruces con pistas y 1 cruce con carretera, el cauce desaparece invadido por cultivos antes de la desembocadura y además está cartografiado como pista</li> <li>Afluente (dcha) también se ha eliminado el cauce para cultivos antes de la desembocadura</li> <li>Numerosas carreteras y pistas en las vertientes del sector</li> <li>1 vado en el tramo de estudio dentro del cauce (otros dos 70 m antes y 100m después)</li> <li>Sedimentos compactados (uso del tramo para paso de vehículos)</li> </ul> <p>Estrechamiento y simplificación del cauce menor y otros obstáculos en menor medida (carretera, pista, viviendas) provocan una pérdida importante de la funcionalidad en crecida</p>	<p>Se ha alterado la forma en planta del cauce, hay encauzamiento y estrechamiento y se han perdido varios de los brazos funcionales</p> <p>Incisión vertical por encauzamiento y por paso de vehículos</p> <p>Los vados interrumpen la naturalidad longitudinal</p> <p>Pérdida importante de naturalidad transversal por estrechamiento del cauce y otros obstáculos cercanos en márgenes: carretera, pista.</p>	<p>Bosque de ribera deficiente, parcialmente eliminado en ambas márgenes, aunque en la margen izda se conserva algún tramo de bosque inalterado</p> <p>La anchura del bosque en la mayor parte del tramo es inferior al 20% de la potencial</p> <p>Cultivos y vías de comunicación en el espacio del bosque de ribera alteran su estructura y naturalidad</p>
<b>CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA 40 DEFICIENTE</b>		

Figura 33 Cálculo IHG-E. Tramo 2 Mula. Elaboración propia

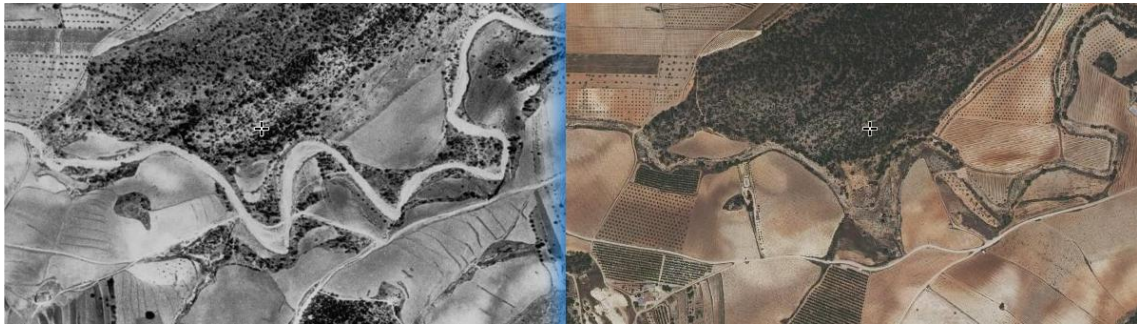
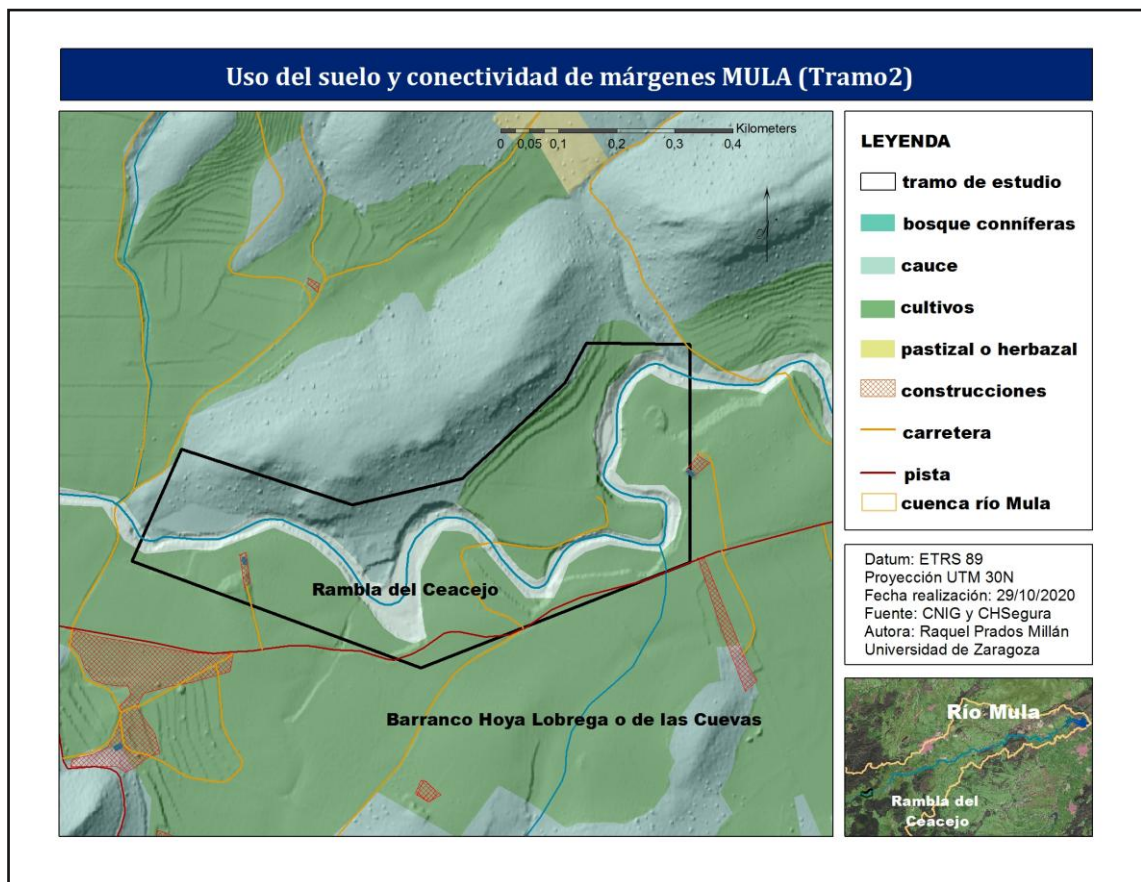


Figura 34. Comparación ortofoto 1956 (izda) y actual (dcha)

#### APLICACIÓN DEL IAR (Tramo 2 Mula)



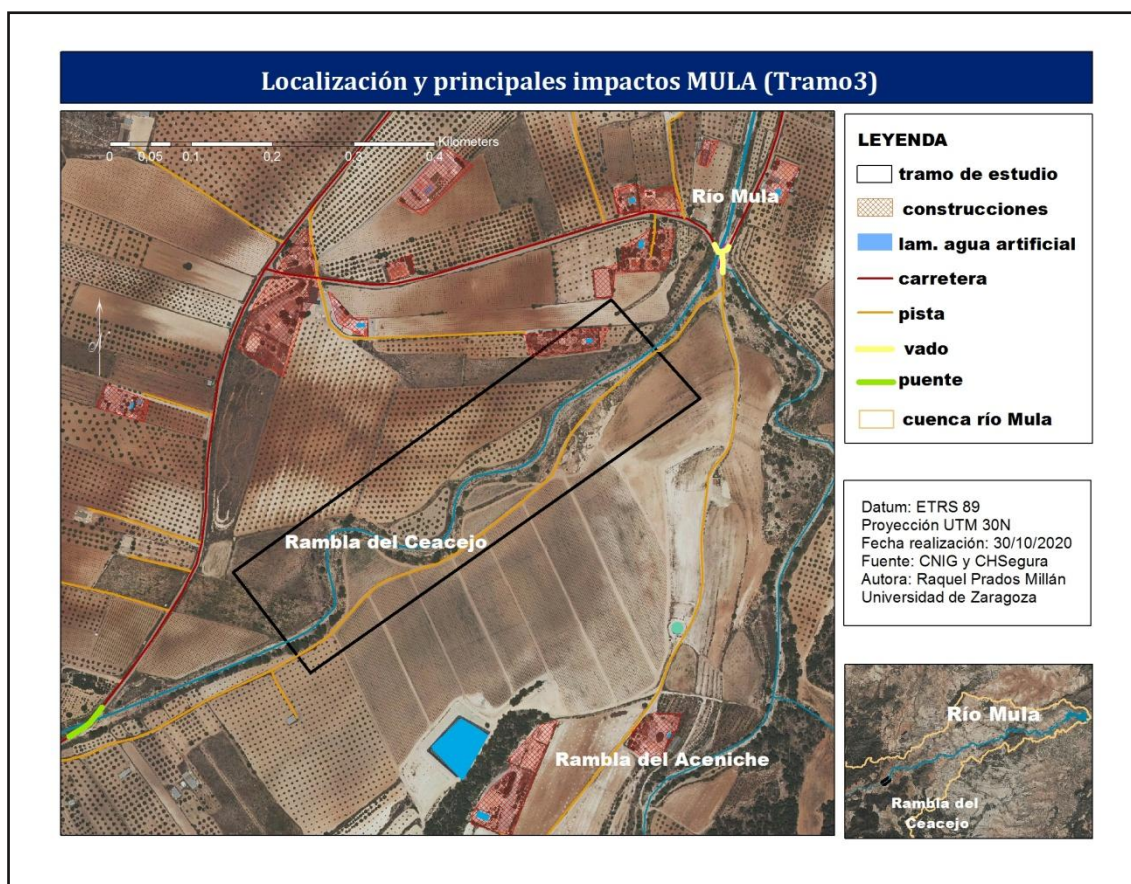
Mapa 43: uso del suelo y conectividad de márgenes. Tramo 2 Mula. Elaboración propia.

<b>Intensidad impactos</b> <b>A =</b> $\Sigma(\text{impactos} \times \text{valor})/50$	Canalización (encauzamiento) (10) X1 Rodaduras coches (6) X1 Carretera asfaltada (10) X1 Cultivos en cauce (6) X1						<b>A= 0,64</b>
<b>Capacidad de amortiguación</b> <b>B =</b> $((\text{conect} \times \text{uso suelo izda}) + (\text{conect} \times \text{uso suelo dcha})) / 2$	<b>Conect. Dcha 0,6</b>	<b>Uso suelo dcha</b>	<b>0,5</b>	<b>Conect izda 0,8</b>	<b>Uso suelo izda</b>	<b>0,875</b>	<b>B= 0,5</b>
	60% buena conexión (carreteras y pistas a más de 50m)	100% cultivos (x0,5)	0,5	80%buena conexión	50% natural	0,5	
					50% cultivos + vegetac	0,375	
<b>IAR = 1 + (A- B) = 1,14 MODERADO</b>							

Tabla 28: Cálculo IAR. Tramo 2 Mula. Elaboración propia



## TRAMO 3 MULA



PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE IHG-E Y PRINCIPALES IMPACTOS DETECTADOS EN SU APLICACIÓN AL TRAMO DE ESTUDIO (Mula Tramo 3)		
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA 24 moderada	CALIDAD DEL CAUCE 7 deficiente	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO 4 deficiente
<p>Variaciones en la cantidad de caudal hídrico y sólido aguas arriba principalmente por el cambio de trazado en algunos casos de cauces de afluentes y en otros casos por que los cauces han desaparecido invadidos por cultivos. (Barranco de las Cuevas en alguna cartografía se señala su desembocadura poco antes de tramo 3 y actualmente desemboca en tramo 2, a unos 1500m aguas abajo)</p> <p>Otras retenciones de caudal hídrico: pozos, viviendas, piscinas</p> <p>Otras retenciones de caudal sólido</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Carreteras y pistas en las vertientes</li> <li>3 vados y 1 pista entre los tramos 2 y 3 (1400m)</li> <li>Extracción de áridos al final del tramo</li> <li>Pista en margen dcha en todo el sector</li> </ul> <p>Los impactos anteriores señalados en el tramo provocan la pérdida de la funcionalidad en crecida del sistema</p>	<p>Modificación de la forma en planta. Parece que se ha producido encauzamiento para ganar terreno para cultivos, simplificando la forma en planta del cauce. Aunque esto ya se observa en ortofoto del 56 el efecto hoy en día en más acusado y el cauce es más estrecho. Debido a esto la naturalidad transversal está muy alterada</p> <p>Limitación de la continuidad longitudinal del cauce (aunque en el tramo no hay obstáculos importantes entre tramo 2 y 3 hay 3 vados y un puente y otros 3 vados 150 después del tramo)</p> <p>Pérdida de naturalidad vertical (incisión por paso de vehículos)</p>	<p>Bosque de ribera en margen derecha muy reducido y en margen izda eliminado (a excepción de 2 árboles)</p> <p>La anchura actual es inferior al 20% de la potencial</p> <p>Estructura y naturalidad transversal deteriorada por elementos antrópicos (viviendas, pista, carreteras)</p> <p>Los impactos más importantes son reversibles (provocados por cultivos)</p>
<b>CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA 35 DEFICIENTE</b>		

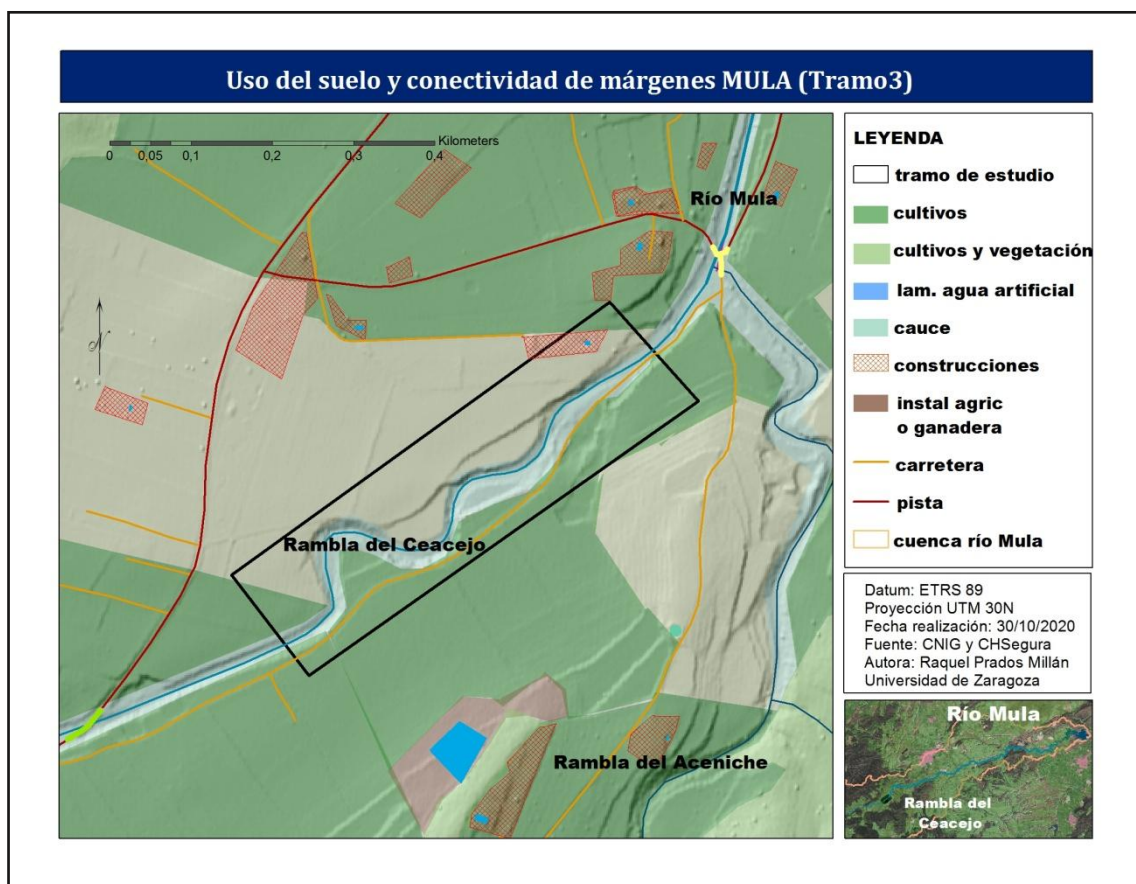
Figura 35 Cálculo IHG-E Tramo 3 Mula. Elaboración propia





Figura 36 Figura 32 Comparación ortofoto 1956 (izda) y actual (dcha)

#### APLICACIÓN DEL IAR (Tramo 2 Mula)

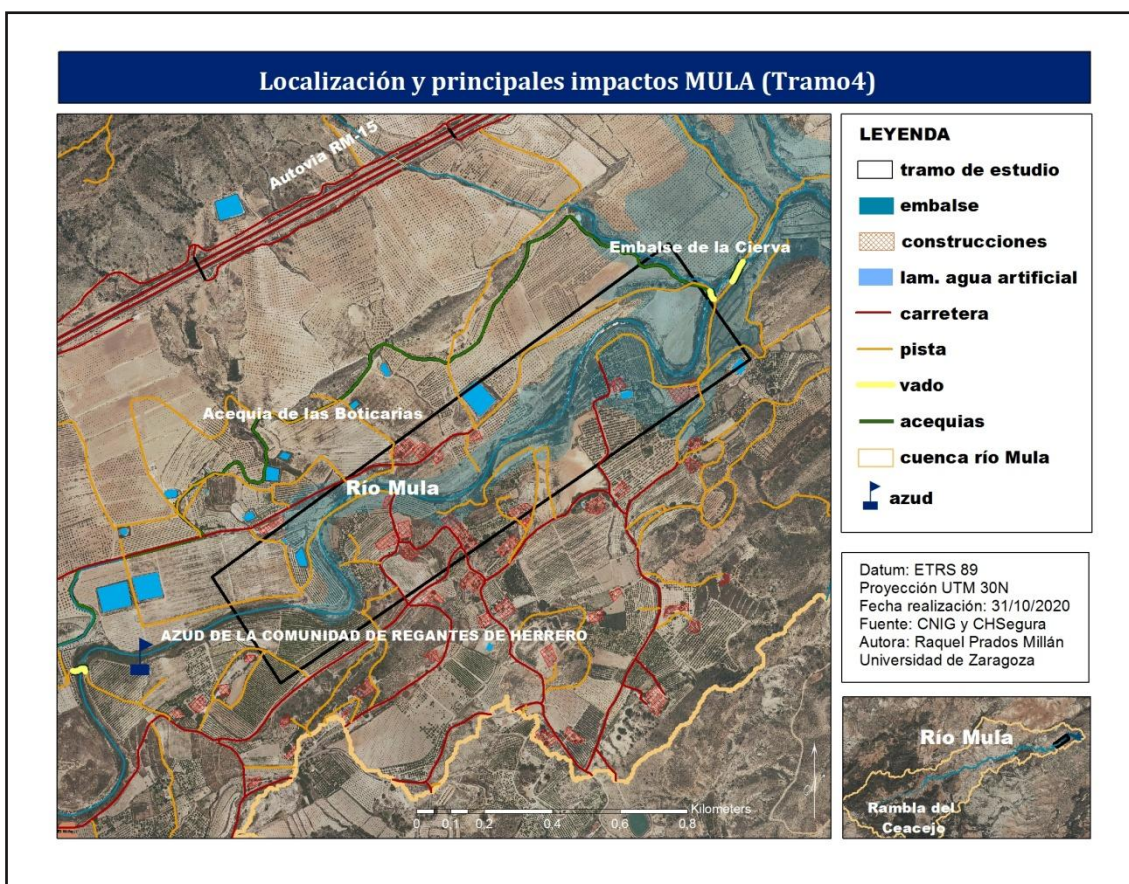


Mapa 45: uso del suelo y conectividad de márgenes. Tramo 3 Mula. Elaboración propia.

<b>Intensidad impactos</b> $A = \Sigma(\text{impactos} \times \text{valor}) / 50$	Canalización (encauzamiento) (10) X1 Caminos en lecho (6) X1 Extracción subálvea (4) X1 Cultivos en cauce (9) X1						<b>A= 0,58</b>
<b>Capacidad de amortiguación</b> $B = ((\text{conect} \times \text{uso suelo izda}) + (\text{conect} \times \text{uso suelo dcha})) / 2$	<b>Conect. Dcha</b> 0,1	<b>Uso suelo dcha</b>	0,5	<b>Conect izda</b>	0,8	<b>Uso suelo izda</b>	0,75
	10% buena conexión (Pista a más de 50m)	100% cultivos (x0,5)	0,5	80% buena conexión (obstáculos a más de 50m)		Cultiv+vegetac	0,75
<b>IAR = 1 + (A- B) = 1,26 MALO</b>							

Tabla 29: Cálculo IAR Tramo 3 Mula. Elaboración propia

## TRAMO 4 MULA



Mapa 46: Localización y principales impactos. Tramo 4 Mula. Elaboración propia

PUNTUACIÓN DEL ÍNDICE IHG-E Y PRINCIPALES IMPACTOS DETECTADOS EN SU APLICACIÓN AL TRAMO DE ESTUDIO (Mula Tramo 4)		
CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA 13 deficiente	CALIDAD DEL CAUCE 3 muy mala	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO 2 muy mala
<p><b>RETENCIÓN DE CAUDAL HÍDRICO</b></p> <p>Inversión Del régimen estacional del caudal cuando se produce inundación del tramo por el embalse. Además existen otras alteraciones permanentes aguas arriba:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Numerosos pozos y piscinas</li> <li>Urbanización de parte de la cuenca</li> <li>Depuradora con vertido a aguas subterráneas</li> <li>4 tomas de caudal para 4 redes de acequias</li> </ul> <p><b>RETENCIÓN DE CAUDAL SÓLIDO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Retención importante de sedimentos aguas arriba. Entre tramos 3 y 4): 24 vados, 4 azudes, 4 puentes, urbanización de parte de la cuenca, numerosas pistas y carreteras, Autovía del Noroeste RM-15, acequias</li> <li>Afluente en principio del tramo a la izda (no cartografiado) interrumpido tras la construcción de la autovía RM-15 y también cruzado por acequia. (posiblemente su caudal se vierte a acequia??)</li> </ul>	<p>Estrechamiento del cauce y ocupación por cultivos</p> <p>Alteración de la forma en planta sobre todo de afluentes que han cambiado el trazado o se ha eliminado el cauce</p> <p>Aunque la presa está aguas abajo rompe la continuidad longitudinal del cauce. 2 pasos de pistas y dos vados justo al final del tramo también alteran la continuidad longitudinal</p> <p>La inundación del tramo provoca la alteración de la topografía del fondo de lecho por acumulación de sedimentos y alteración de los procesos naturales de erosión</p>	<p>Bosque de ribera totalmente eliminado en margen dcha y parcialmente en margen izda</p> <p>La anchura actual es inferior al 20% de la potencial</p> <p>Numerosas presiones humanas alteran la estructura y conectividad transversal del bosque de ribera en todo el tramo</p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pistas y carreteras en las vertientes a ambos lados y autovía en vertiente izda</li> <li>• Obstáculos en el cauce (2 vados después del tramo y 2 cruces de pistas en el tramo)</li> <li>• Extracción de áridos en diversos puntos del tramo de estudio</li> <li>• Compactación de sedimentos: numerosas pistas, carreteras, cultivos y construcciones en todo el tramo</li> </ul> <p><b>FUNCIONALIDAD EN CRECIDA</b></p> <p>Numerosos elementos antrópicos en el cauce y las márgenes alteran los procesos de crecida</p> <p>Además los procesos de crecida en momentos de inundación del tramo por la presa no responden a la dinámica natural del sistema</p>	<p>Alteración provocada también por la extracción de áridos y paso de vehículos</p>	<p>La inundación temporal del cauce por la presa ha podido producir la introducción de especies vegetales acuáticas rompiendo el equilibrio ecológico.</p>
<p><b>CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA 18 MUY MALA</b></p>		

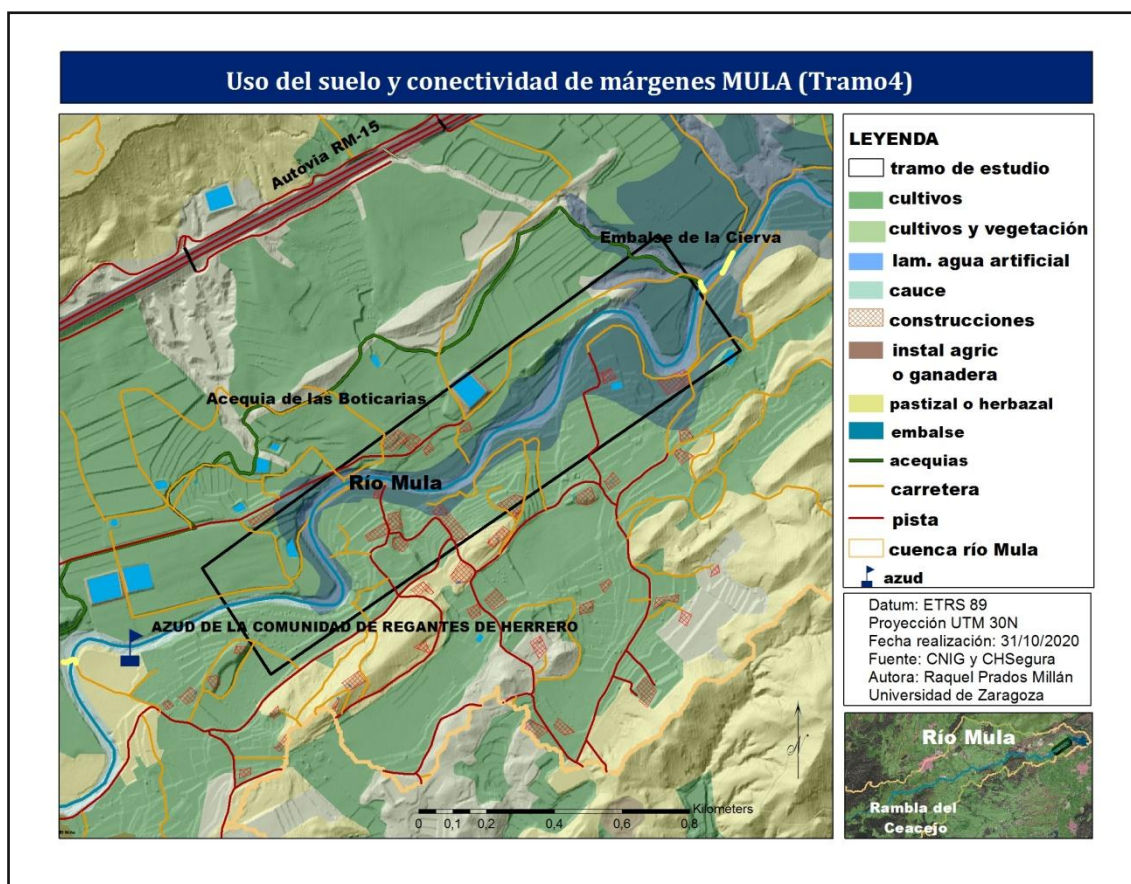
Figura 37 Cálculo IHG-E Tramo 4 Mula. Elaboración propia



Figura 38 Comparación ortofoto 1956 (izda) y actual (dcha)



## APLICACIÓN DEL IAR (Tramo 4 Mula)



Mapa 47: uso del suelo y conectividad de márgenes. Tramo 4 Mula. Elaboración propia.

<b>Intensidad impactos</b> $A = \Sigma(\text{impactos} \times \text{valor}) / 50$	Canalización (encauzamiento) (10) X 1 Presa grande (10) X1 Extracción subálvea (4) X3 Carretera asfaltada (10) x1 Rodaduras coches (6) x1 Basuras (escombros) (2) X1						<b>A= 0,94</b>
<b>Capacidad de amortiguación</b> $B = ((\text{conect} \times \text{uso suelo izda}) + (\text{conect} \times \text{uso suelo dcha})) / 2$	<b>Conect. Dcha</b> 0,1	<b>Uso suelo dcha</b>	0,3	<b>Conect izda</b>	0,3	<b>Uso suelo izda</b>	0,3
	10% buena conexión (obstáculos a más de 50m)	100% cultivos (x0,5) y alguna construcción	0,3	30%buena conexión (obstáculos a más de 50m)		100% cultivos(x0,5) (y alguna construcción y balsas)	0,3
<b>IAR = 1 + (A- B) = 1,88 MUY MALO</b>							

Tabla 30: Cálculo IAR Tramo 4 Mula. Elaboración propia

### 3.2. Interpretación y comparación de resultados de los índices

#### Análisis de los resultados en IHG-E

En la siguiente tabla se observan los resultados obtenidos en la aplicación del índice IHG-E en cada uno de los tramos analizados ordenados por la puntuación obtenida de mayor a menor y coloreados según las puntuaciones del índice IHG-E

	CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA	CALIDAD DEL CAUCE	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO	TOTAL
ALGECIRAS 1	38	30	15	83
AZOHÍA 1	39	27	11	78
AZOHÍA 2	37	22	10	69
ALGECIRAS 2	32	23	13	68
INAZARES 1	37	22	6	65
INAZARES 2	36	20	6	62
AZOHÍA 3	37	13	11	61
VALDELENTISCO1	31	20	8	59
VALDELENTISCO2	32	18	8	58
INAZARES 3	33	15	2	50
MULA 1	32	12	6	50
ALGECIRAS 3	20	16	9	45
INAZARES 4	28	9	6	43
MULA 2	25	9	6	40
MULA 3	24	7	4	35
VALDELENTISCO3	21	8	5	34
ALGECIRAS 4	19	9	4	32
MULA 4	13	3	2	18

■ Muy buena
 ■ Buena
 ■ Moderada
 ■ Deficiente
 ■ Muy mala

**Tabla 31: Resultados obtenidos en la aplicación del índice IHG-E a los tramos de estudio de la cuenca del Segura**  
Fuente: Elaboración propia

Los resultados son dispares y abarcan todas las posibles categorías de puntuaciones que describe el índice. La diferencia entre el tramo con mejor calidad y el tramo con peor calidad es de 65 puntos. La mayoría de los tramos (12) han obtenido una puntuación en la calidad moderada o buena. En los extremos dos de los tramos con calidad muy buena, tres tramos con calidad deficiente y uno con calidad muy mala.

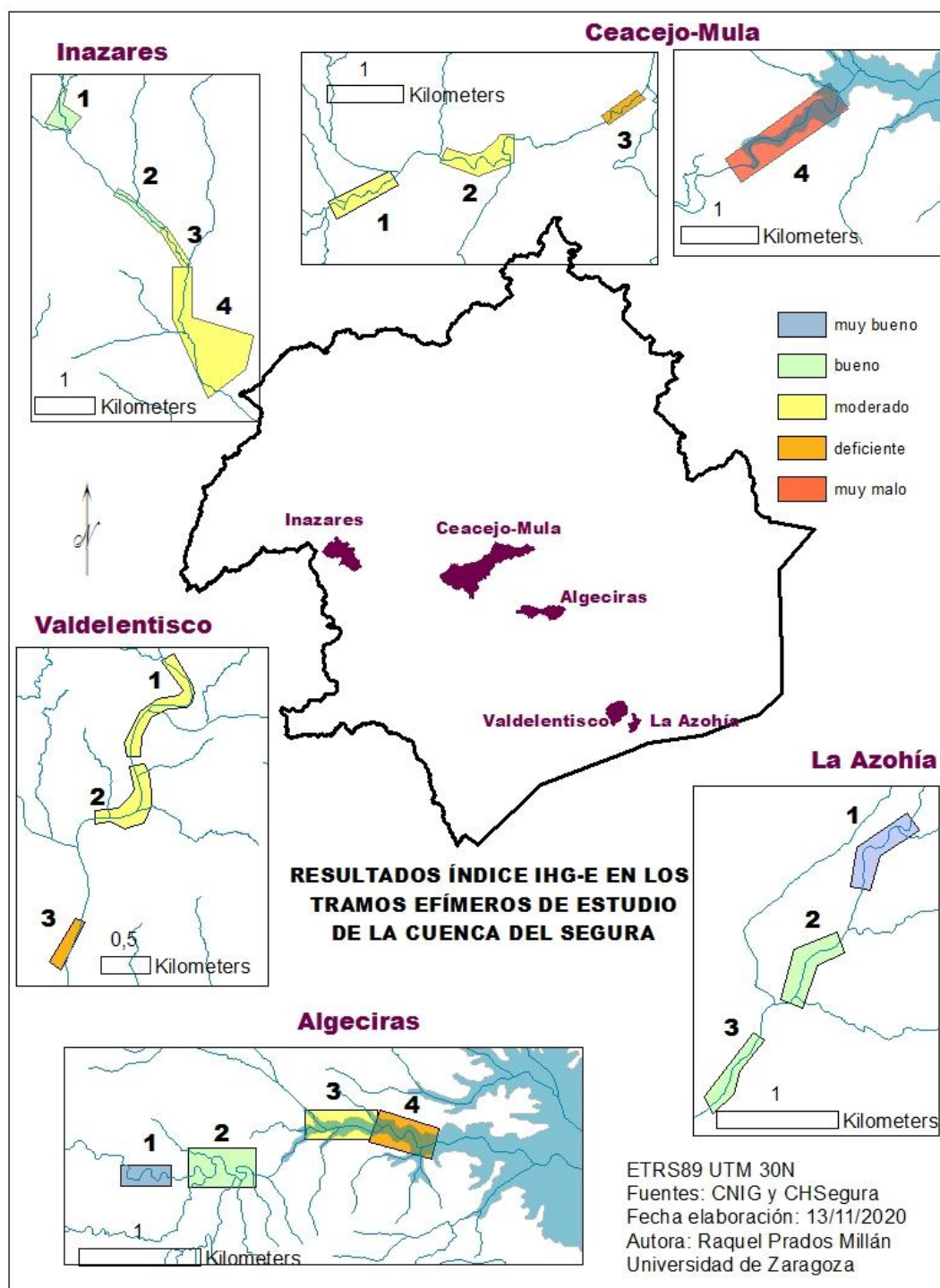
Analizando las puntuaciones **según la situación del tramo** en la parte alta, media o baja de cada rambla se observa lo siguiente:

- Los dos tramos con calidad muy buena y buena pertenecen a la parte alta de las ramblas analizadas (tramos 1 y 2 de Azohía, Algeciras e Inazares. También obtiene calidad buena el tercer tramo de la rambla Azohía.
- Todos los tramos con calidad deficiente o muy mala son los últimos analizados en la rambla (el tramo Mula 3 el penúltimo).

En todas las ramblas analizadas se observa pues un descenso de la calidad desde los tramos altos hacia los bajos.

Analizando las puntuaciones de los tramos **según la rambla a la que pertenecen** se observa que la rambla de la Azohía y los dos primeros tramos de las ramblas de Algeciras e Inazares son las que tienen mejores calidades hidrogeomorfológicas, mientras que las peores calidades se observan en la rambla de Mula y Valdelentisco y los últimos tramos de Algeciras e Inazares.

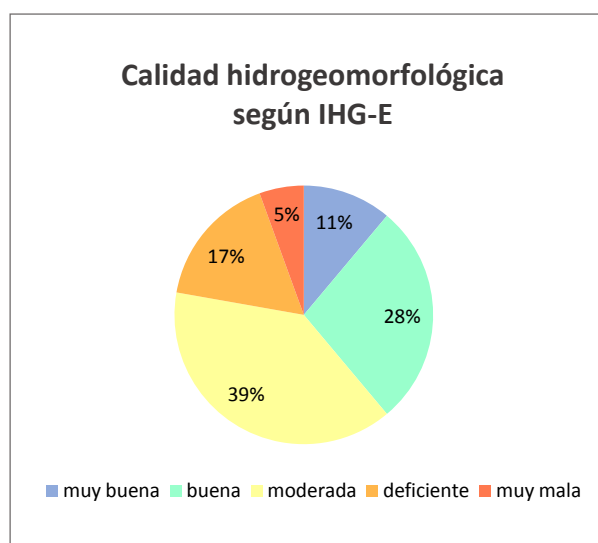
En el siguiente mapa se muestran los resultados obtenidos en la aplicación del índice IHG-E a los 18 tramos de estudio de la cuenca del Segura



Mapa 48: Mapa de valoraciones en IHG-E de los tramos de estudio

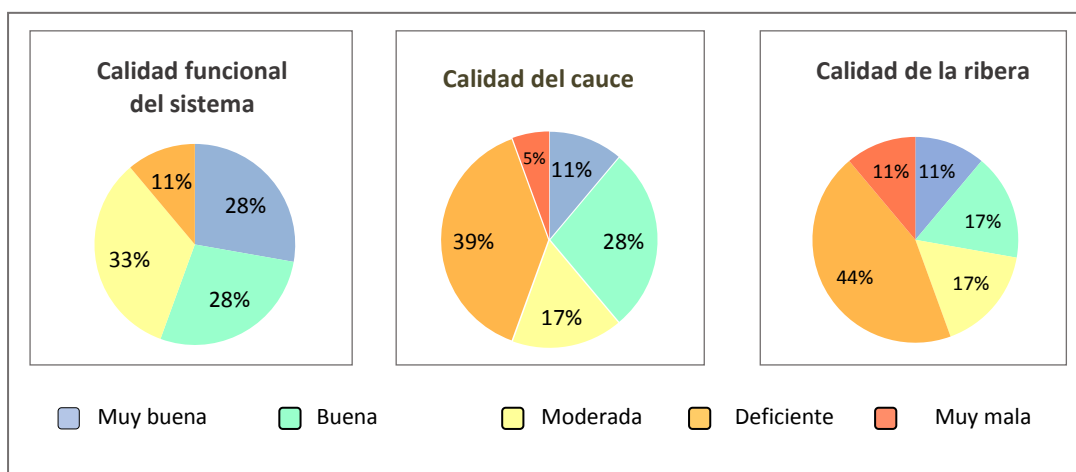


En la siguiente gráfica se muestran los resultados en porcentajes



**Figura 39: Resultados en la aplicación del IHG-E a los tramos de estudio en porcentajes. Fuente: Elaboración propia**

El índice IGH-E además de proporcionar un resultado conjunto de la calidad hidrogeomorfológica de cada rambla también analiza y puntúa por separado tres características de las ramblas: calidad funcional del sistema, calidad del cauce y calidad de la ribera. En los siguientes gráficos se observan los resultados obtenidos en cada uno de estos apartados en porcentajes:



**Figura 40: Resultados en cada bloque del índice IHG-E en la cuenca del Segura en %. Fuente: elaboración propia**

Como se observa en los gráficos solo en el 11% de los tramos analizados la **calidad funcional** del sistema es deficiente. Corresponde a dos tramos: tramo 4 de la Rambla de Algeciras y Tramo 4 de la rambla de Mula, ambos con impactos graves: situados en cola de embalse y por lo tanto inundados temporalmente. Incluso en el tramo 3 de Algeciras, que también se inunda temporalmente pero con menos frecuencia al estar más alejado, la calidad funcional es moderada.

Por lo tanto todos los tramos sin impactos graves pueden desempeñar las funciones de transporte de sedimentos y de caudal hídrico e inundación en crecida de una forma por lo menos moderada.

Igual que en la puntuación general del índice en este apartado las peores calidades corresponden a los tramos finales de las ramblas analizadas y la tendencia general es que la calidad funcional disminuye conforme nos desplazamos hacia los cursos finales de las ramblas.

La **calidad del cauce** según el índice IHG-E es deficiente o muy mala casi en la mitad de las ramblas analizadas. Solo dos tramos alcanzan calidad muy buena (Azohía 1 y Algeciras 1), y 5 tramos alcanzan calidad considerada buena. Sin embargo hay que señalar que en dos de estos tramos considerados buenos (Inazares 1 y 2) la forma en planta del cauce no es la natural. Se ha simplificado y estrechado para ganar terreno para cultivos y corre el riesgo de incisión vertical más pronunciada perdiendo la capacidad de movilidad lateral.

En la rambla de Mula y en la de Inazares el cauce ha sido invadido por cultivos pero parece que en la de Mula los efectos negativos están más desarrollados, la incisión vertical es más pronunciada y hay una pérdida mayor de la capacidad de movilización lateral, los tramos han quedado encauzados. En la rambla de Mula hay además otros impactos que alteran la calidad del cauce: numerosos vados alteran la naturalidad longitudinal y se observa que en muchas de las ramblas afluentes el cauce se ha modificado antes de la desembocadura (en algunos casos incluso los cauces de las ramblas afluentes se han eliminado totalmente y atraviesan terrenos de cultivo antes de su desembocadura en el río Mula. Destaca por lo tanto esta rambla por la mala calidad del cauce en todos los tramos analizados. El tramo 4 de Mula es el único que obtiene puntuación muy mala. A los impactos ya mencionados hay que añadir su situación en la cola del embalse de la Cierva y, por lo tanto, la inundación temporal del tramo.

La **calidad de la ribera** es la que peores puntuaciones obtiene de los tres apartados, solo dos de los tramos analizados obtienen calidades muy buenas y corresponden a los dos primeros tramos de la rambla de Algeciras. Son los que mejor se conservan debido a la dificultad de acceso, cauce encajado entre 10 y 30 m en terreno muy abrupto.

Los tres tramos de la rambla de la Azohía obtienen buena puntuación en la calidad de la ribera, sin embargo como ya se ha explicado con anterioridad no poseen un bosque de ribera importante solo una vegetación escasa y pobre. Alcanzan buena puntuación porque no se observan impactos que deterioren la calidad de la vegetación y esta es así de pobre por naturaleza.

El resto de los tramos obtienen puntuaciones bastante malas: 3 tramos con calidad moderada, 8 con calidad deficiente y 2 con calidad muy mala. Destacan por sus malas puntuaciones las ramblas de Inazares y Mula donde todos los tramos tienen calidad deficiente o muy mala. Son las dos ramblas en las que los cultivos han ocupado el cauce y el terreno del bosque de ribera.

### **Análisis de los resultados en IAR**

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos en la aplicación del índice IAR a los tramos analizados ordenados por la puntuación obtenida de mayor a menor. Aunque este índice no utiliza una simbología de colores en adelante utilizaré la simbología del IGH-E para comparar mejor los resultados visualmente con los obtenidos en el IGH-E.

	A (impactos)	B (capacidad de recuperación)	TOTAL IAR
ALGECIRAS 1	0	0,73	0,27
AZOHÍA 3	0,12	0,63	0,45
ALGECIRAS 3	0,2	0,6	0,6
AZOHÍA 1	0,16	0,52	0,64
ALGECIRAS 2	0,24	0,56	0,68
INAZARES 1	0,3	0,52	0,78
AZOHÍA 2	0,2	0,39	0,81
INAZARES 2	0,3	0,345	0,95
INAZARES 3	0,42	0,375	1,05
VALDELENTISCO 2	0,36	0,31	1,05
MULA 1	0,5	0,57	1,07
ALGECIRAS 4	0,2	0,094	1,1
VALDELENTISCO 1	0,4	0,27	1,13
MULA 2	0,64	0,5	1,14
INAZARES 4	0,54	0,34	1,2
MULA 3	0,58	0,32	1,26
VALDELENTISCO 3	1	0,25	1,75
MULA 4	0,94	0,06	1,88

**Tabla 32: Resultado de la aplicación del índice IAR a los tramos de la cuenca del Segura.**  
**Fuente: elaboración propia**

La primera columna A indica la magnitud de los impactos producidos en el tramo y su puntuación máxima es 1.

La segunda columna B indica la capacidad de recuperación del sistema y de hacer frente a esos impactos y su puntuación máxima es también 1.

La puntuación total se calcula mediante la fórmula  $IAR = 1 + (A-B)$  por lo que un tramo que alcanza la puntuación máxima en impactos producidos (1) y con capacidad de recuperación nula (0) alcanzará una puntuación total de 2 que es la peor puntuación posible en este índice y un tramo con impactos nulos (0) y máxima capacidad de recuperación (1) alcanzará una puntuación total de 0 puntos que es la mejor puntuación que se puede obtener en este índice.

Por tanto al contrario que en el IHG-E las puntuaciones más pequeñas indican calidades mayores.

Solo uno de los tramos analizados obtiene una calidad muy buena (Algeciras 1), es el único tramo de los analizados en el que no se observa ninguno de los impactos descritos en el índice IAR.

La mayoría de las ramblas alcanzan calidades buenas o moderadas. Solo en dos tramos la calidad es mala y en otros dos muy mala. Las peores calidades en IAR se sitúan en los tramos finales de las ramblas (Inazares 4, Valdelentisco 3 y Mula 3 y 4).

Si nos fijamos en la columna A, que mide la magnitud de los impactos producidos, los 6 tramos con mayor intensidad de impactos son los 4 tramos de la rambla de Mula y los tramos: Inazares 4 y Valdelentisco 3. Por lo tanto, igual que ocurre en la aplicación del índice IHG-E la rambla de Mula también es la que mayores impactos presenta.

Destacan los tramo Mula 4 ( $A=0,94$ ) y Valdelentisco 3 ( $A=1$ , máxima puntuación posible en el apartado impactos. En el caso de Mula 4 como ya se ha comentado en la aplicación del IHG los impactos son múltiples (cultivos, vados, extracción de caudal hídrico, tramo en cola del embalse, etc.)

En el tramo Valdelentisco 3 los impactos se producen principalmente por urbanización del tramo. En la ortofoto del 56 aún se puede ver la forma natural del cauce y se observa que la

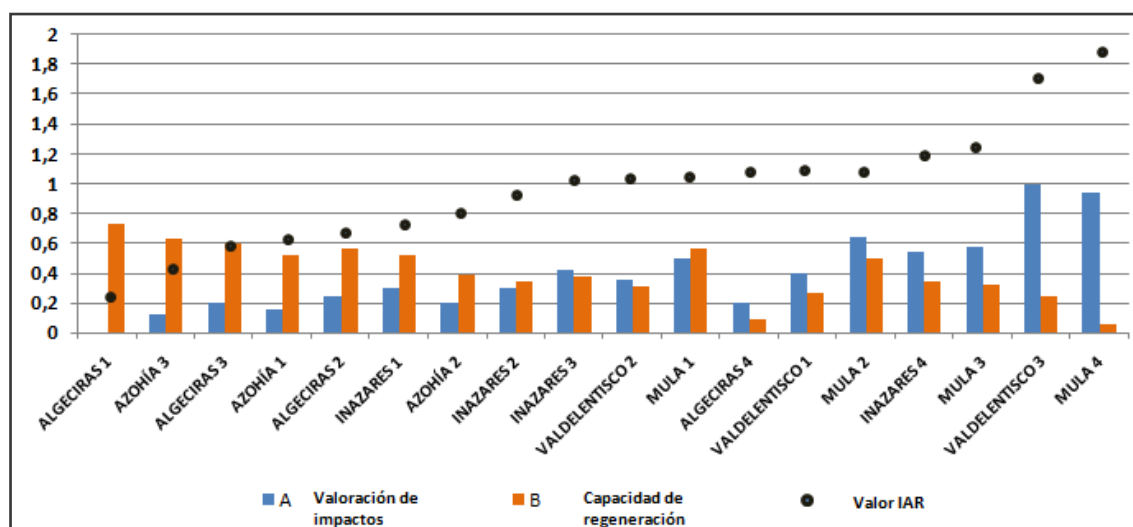


margen derecha ya estaba elevada y ocupada por cultivos pero la izquierda era natural y desde entonces se ha producido una intensa urbanización. Incluso parte de esta urbanización, una EDAR y una carretera asfaltada se sitúan hoy en día en el terreno del antiguo cauce.

La segunda parte del índice (capacidad de recuperación) muestra puntuaciones moderadas. Solo en tres de los tramos analizados (Algeciras 1 y 3 y Azohía 3) la capacidad de recuperación está por encima del 60%.

En dos tramos situados en cola de embalses la capacidad de recuperación es casi nula: Mula 4 ( $B=0,06$ ), Algeciras 4 ( $B=0,094$ )

En la siguiente tabla se muestran las puntuaciones totales obtenidas en IAR y desglosadas en sus dos apartados:



**Figura 41: Resultados en la aplicación del índice IAR en la cuenca del Segura (desglosados)**

**Fuente: Elaboración propia**

Al igual que ocurría al analizar el índice IHG-E en general las peores calidades las obtienen las ramblas de Mula y Valdelentisco y las mejores las ramblas de La Azohía y Algeciras.

En general los tramos con mayores impactos son también los que poseen una capacidad de recuperación más pequeña, aunque es interesante señalar dos excepciones:

- La capacidad de recuperación del tramo Algeciras 4 (inundado por embalse temporalmente) es muy pequeña, pero puesto que este impacto en el índice IAR no se puntúa como un impacto de gran magnitud y no se observa ningún otro impacto en el tramo la puntuación final es moderada (1,1).
- La magnitud de los impactos en Mula 1 y Mula 2 es considerable, 0,5 y 0,64 respectivamente, en ambos casos la capacidad de recuperación es bastante buena (0,57 y 0,5 respectivamente) y el resultado final es una calidad también moderada.

### Comparación de los resultados obtenidos en la aplicación de los dos índices: IHG-E e IAR

A continuación se evalúan los resultados obtenidos en ambos índices para lo cual en la siguiente tabla se muestran en la primera columna las puntuaciones en IHG-E ordenadas de mayor a menor y coloreadas según simbología utilizada en IHG-E y en la segunda columna la puntuación obtenida en IAR (coloreada según la simbología de IHG-E)

Comparación IHG-E e IAR Murcia

	IHG-E	IAR
ALGECIRAS 1	83	0,27
AZOHÍA 1	78	0,64
AZOHÍA 2	69	0,81
ALGECIRAS 2	68	0,68
INAZARES 1	65	0,78
INAZARES 2	62	0,95
AZOHÍA 3	61	0,45
VALDELENTISCO1	59	1,13
VALDELENTISCO2	58	1,05
INAZARES 3	50	1,05
MULA 1	50	1,07
ALGECIRAS 3	45	0,6
INAZARES 4	43	1,2
MULA 2	40	1,14
MULA 3	35	1,26
VALDELENTISCO3	34	1,75
ALGECIRAS 4	32	1,1
MULA 4	18	1,88

Tabla 33: Comparación de resultados obtenidos en IHG-E e IAR en la cuenca del Segura. Fuente: Elaboración propia

De manera general se puede decir que las puntuaciones en el índice IAR son algo más bajas que en IHG-E por lo que, en principio, el índice IAR parece más exigente.

El IAR no solo evalúa los impactos detectados, evalúa también la capacidad del sistema analizado para hacer frente a esos impactos que se han producido por lo que puede ocurrir que en un tramo con impactos importantes si la capacidad de recuperación del sistema es alta el resultado final no sea malo sino moderado. Y, al contrario, si en un tramo los impactos no son muy graves pero la capacidad de recuperación del sistema es pequeña el resultado será igualmente moderado.

Si nos fijamos en la cantidad de tramos que alcanzan cada una de las calidades los resultados son muy parecidos

	MUY BUENO	BUENO	MODERADO	DEFICIENTE(MALO)	MUY MALO
IHG-E	2	5	7	3	1
IAR	1	5	7	2	2

Tabla 34: Comparación de resultados obtenidos en IHG-E e IAR agrupados según calidad alcanzada

Pero los tramos que alcanzan esas puntuaciones en cada índice no siempre coinciden. Cada uno de los índices puntúa la calidad o penaliza los impactos de manera diferente. Hay tramos en los que las calidades en cada uno de los índices difieren:

- Azohía 1 y Azohía 2;  
En los dos casos las puntuaciones son peores en IAR pero las diferencias no son significativas ya que el tramo 1 en IHG-E obtiene una calidad muy buena pero cerca de

considerarse solo buena y el 2 obtiene una calidad en IAR moderada pero en el límite de considerarse buena.

- Inazares 2 e Inazares 4;  
En los dos casos las calidades en el IHG-E son mejores que en IAR. Son tramos cuya pérdida de calidad se debe principalmente a la ocupación por cultivos y se ha observado que el índice IAR penaliza más este impacto que el IHG-E.
- Algeciras 3 y Algeciras 4;  
Llama la atención este caso donde las puntuaciones son mejores en IAR. Se obtiene buena calidad en el tramo 3 y moderada en el 4 mientras que en IHG-E se obtiene calidad moderada en tramo 3 y deficiente en el 4. Son los tramos situados en la cola del embalse de Algeciras y parece que en este caso el índice IHG-E puntúa más negativamente este impacto que el IAR.  
De todas formas hay que señalar que ninguno de los dos índices está preparado para evaluar tramos con impactos graves de este tipo. El índice IHG-E es un índice que proporciona explicaciones más detalladas para su aplicación, nos dice los impactos producidos y los efectos que producen en la rambla por los que se ha podido adaptar su aplicación a estos dos tramos considerando los efectos que produce el embalse aunque hayan sido provocados por impactos diferentes a los que el índice detalla para su aplicación. En el caso del IAR las explicaciones que el índice proporciona para su aplicación son a mi juicio escasas y el índice no tiene en cuenta que un mismo impacto puede tener magnitudes muy diferentes.
- Valdelentisco 3  
La calidad obtenida en IAR (muy mala) es peor que la obtenida en IHG-E. Parece que la urbanización del tramo penaliza más negativamente en IAR que en IHG-E. Aunque puesto que es el único tramo de los analizados que presenta este impacto no se puede hacer una generalización y puede que esta afirmación no sea muy precisa.

En general al comparar los índices se llega a las siguientes conclusiones:

- La comparabilidad de los índices es limitada.  
El IHG-E se centra en la calidad hidrogeomorfológica mientras que el IAR mide aspectos más diversos pero principalmente ecológicos. No se puede establecer cuál de los dos mide mejor la calidad de las ramblas porque miden aspectos diferentes.
- El IHG-E evalúa una extensión superficial más amplia.  
Tiene en cuenta los impactos que se han producido aguas arriba o en afluentes además de los impactos producidos en el mismo tramo de estudio
- El IHG-E evalúa también una extensión temporal más amplia.  
Tiene en cuenta si el estado de partida para la evaluación del tramo de estudio es natural o ha sido modificado previamente.
- El IAR además de los impactos detectados mide la capacidad del sistema para hacer frente a esos impactos, EL IHG-E se centra en medir los impactos detectados( si bien es cierto que en algunos casos ponderan de forma más importante los considerados permanentes y más levemente los considerados reversibles)



## Análisis de los impactos detectados

Hay que señalar que el trabajo se ha realizado basándose en la información proporcionada por ortofotografía aérea, cartografía y visor cartográfico (Google Earth) por lo que los impactos detectados no son todos los posibles y han quedado fuera de este trabajo impactos que no se detectan en los medios mencionados.

En la siguiente gráfica se muestran en porcentajes los principales impactos detectados en los tramos estudiados:

IMPACTOS	PRESENCIA IMPACTOS (%)
<b>Caminos en lecho</b>	<b>83</b>
(caminos cartografiados de los anteriores)	55
<b>Carretas o pistas en márgenes</b>	<b>39</b>
<b>Cruce de carretera o pista con el tramo</b>	<b>50</b>
<b>Basuras/escombros</b>	<b>17</b>
<b>Vados</b>	<b>50</b>
<b>Extracción caudal hídrico (en tramo)</b>	<b>39</b>
<b>Ocupación espacio fluvial (cultivos/urbanización)</b>	<b>50</b>
<b>Vertidos (aguas arriba o en sector)</b>	<b>27</b>
<b>Tramo en embalse</b>	<b>17</b>
<b>Encauzamiento</b>	<b>27</b>
<b>Tramo urbanizado</b>	<b>5</b>

Tabla 35: Impactos detectados en los tramos de estudio de la cuenca del Segura (en %). Elaboración propia

Los impactos que aparecen con mayor frecuencia en los tramos analizados son los siguientes:

- **Pistas o carreteras**

Son los impactos más frecuentes. Los caminos en el lecho del cauce se encuentran en el 83% de los tramos analizados (15 tramos). Únicamente no se encuentran en los tramos 1, 3 y 4 de la rambla de Algeciras debido a la dificultad de acceso.

Hay que señalar que además en el 55% de los tramos analizados están cartografiados en parte o en su totalidad por el IGN como pistas. Y si nos fijamos en las ramblas afluentes y en otros tramos no analizados ocurre lo mismo.

Además se encuentran pistas o carreteras en las márgenes en el 39% de los tramos y cruces de carreteras o pistas con el tramo en el 50%.

- **Basuras**

Solo se encuentran en el 17% de los tramos, pero este dato no es real ya que en visor cartográfico solo se han podido detectar en esos tramos pero seguramente el porcentaje de tramos con basuras o escombros será mucho mayor.

- Los **vados** son otros de los impactos frecuentes. Afectan al 50% de los tramos, en unos casos se encuentran en el mismo tramo y en otros unos metros antes o después pero afectándolo igualmente.

- Se ha detectado **extracción de caudal hídrico** en el mismo tramo en el 39% de los analizados, en algunas ramblas como La Azohía la extracción es moderada, en la rambla de Mula la extracción que se produce es muy intensa.
- El 27% de los tramos analizados están afectados por **vertidos** aguas arriba del tramo, en uno de los tramos de estudio (Valdelentisco 3) los vertidos se producen también en el mismo tramo debido a 2 EDAR.
- En el 50% de los tramos se produce **ocupación del espacio fluvial**, la mayoría de las veces el cauce ha sido invadido por cultivos. En uno de los tramos (Valdelentisco 3) se observa que en principio se ocupó la margen derecha para cultivos y después estos cultivos han sido eliminados pero se ha producido la ocupación de la margen izquierda por urbanización del espacio.
- En el 22% de los tramos (4 tramos de la rambla de Mula) la ocupación por cultivos ha sido muy intensa y se ha producido **encauzamiento**. Hay también encauzamiento en el tramo Valdelentisco 3, en este caso por elevación de las márgenes para urbanización.

Hay otros impactos que son más graves y solo aparecen en unos pocos tramos pero producen efectos muy negativos:

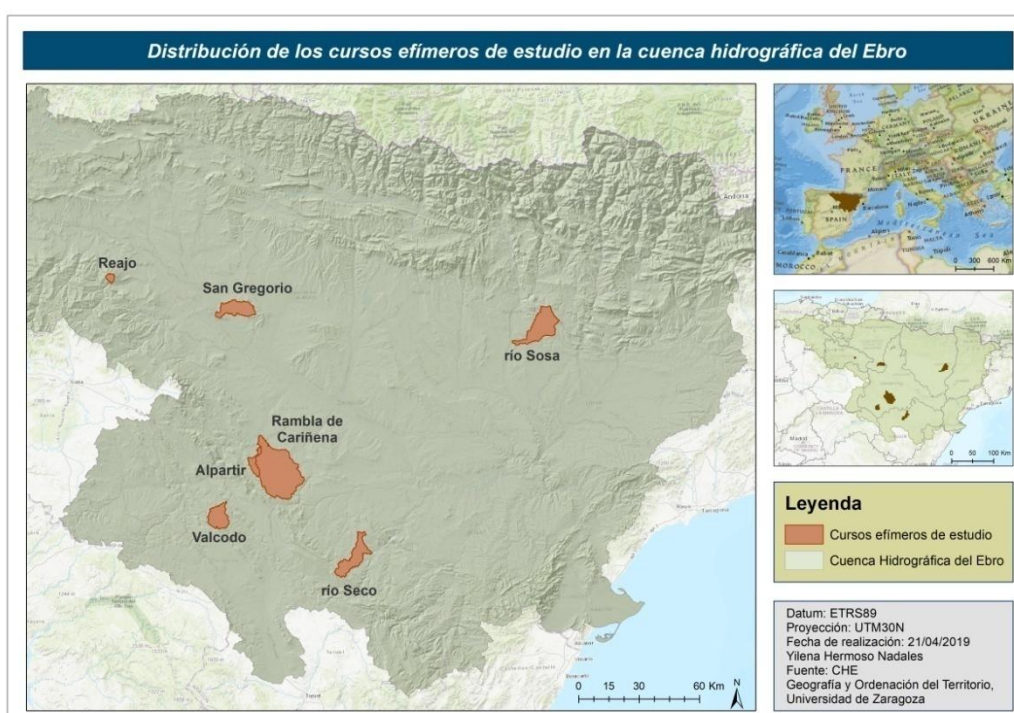
- 3 de los tramos (27%) se inundan frecuentemente por estar situados **en cola de embalses**.
- 1 de los tramos (Valdelentisco 3) se ha producido **urbanización intensa de las márgenes**, llegando a ocupar parte del cauce como ya se ha comentado anteriormente.

Hay que considerar también que en todos los tramos se produce retención de caudal sólido e hídrico aguas arriba, este impacto es leve en las ramblas de La Azohía y Valdelentisco, moderado en la rambla de Inazares, bastante intenso en la rambla de Algeciras y muy intenso en la rambla de Mula.

### 3.3. Comparación de los resultados obtenidos con los registrados en la cuenca del Ebro

A continuación se comparan los resultados obtenidos en el presente trabajo con los obtenidos en el estudio de Sanmartín (2019) en el que se aplicaron los dos índices a 12 tramos de estudio seleccionados en la cuenca del Ebro. Dicho estudio se realizó en el marco del mismo proyecto que el presente trabajo: CGL2017-84625-C2-1-R (CCAMICEM), Subproyecto "Cambio climático y ajustes morfológicos en cauces efímeros mediterráneos: dinámica y resiliencia geomórfica, y propuestas de actuación"

En el siguiente mapa se localizan las cuencas en las que se seleccionaron los 12 tramos de estudio mencionados



**Mapa 49:** Cuencas de las que se han seleccionado los cauces efímeros de estudio en la Demarcación Hidrográfica del Ebro (Sanmartín 2019); Fuente: Yilena Hermoso Nadales

Los tramos escogidos en este estudio son representativos de ríos efímeros sin grandes impactos, ya que para poder evaluar los efectos del cambio climático en el contexto del proyecto CCAMICEM, los responsables del mismo demandaban cauces que no tuvieran grandes impactos como embalses o grandes presas o extracciones de gravas continuas. Por lo tanto, se puede decir que los ejemplos trabajados son representativos para la mayor parte de la cuenca del Ebro, aproximadamente de un 90%, ya que hay pocos casos que cuenten con esos grandes impactos señalados. (San Martín, 2019)



En la comparación hay que tener en cuenta el sesgo que produce que la evaluación haya sido realizada por dos personas diferentes. Como se verá a continuación este sesgo es especialmente pronunciado en la aplicación del índice IAR

### Comparación de los resultados en índice IHG-E

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos en la aplicación del índice IHG-E a los tramos de estudio seleccionados ordenados según la puntuación obtenida de mayor a menor y coloreados según la simbología utilizada en IHG-E

	CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA	CALIDAD DELCAUCE	CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO	TOTAL
S. GREGORIO 3	40	23	14	77
SECO 1	38	26	12	76
VALCODO 1	33	29	13	75
ALPARTIR 1	40	20	13	73
S. GREGORIO 1	37	22	13	72
REAJO 2	39	20	12	71
S. GREGORIO 2	37	20	12	69
REAJO 1	35	20	12	67
SOSA 2	34	21	6	61
SOSA 1	33	17	9	59
CARIÑENA 1	32	17	10	59
VALCODO 2	23	21	9	53

Tabla 36: Resultados obtenidos en la aplicación del IHG-E en la cuenca del Ebro. Fuente Sanmartín 2019

Comparación de los resultados obtenidos en este estudio con los obtenidos en la cuenca del Ebro

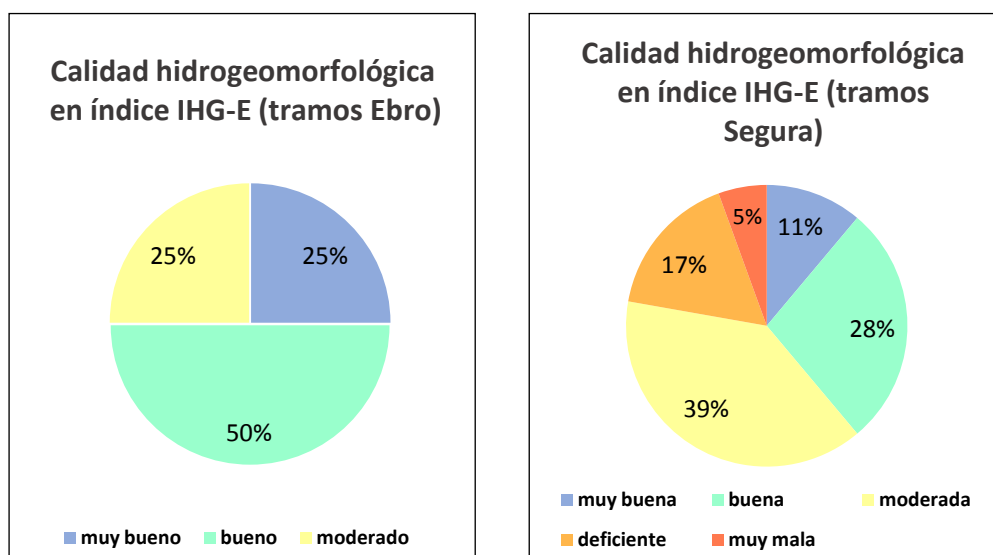
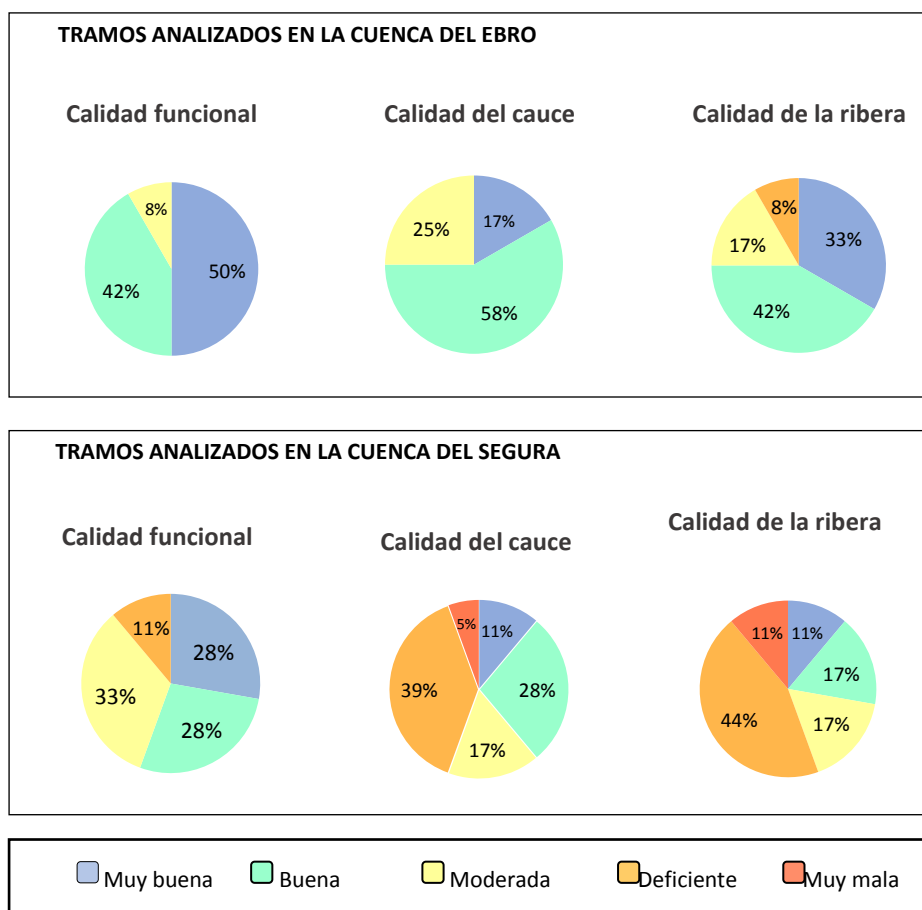


Figura 42: Comparación de los resultados obtenidos en IHG-E en la cuenca del Segura y en la del Ebro. Elaboración propia

Los tramos analizados en la cuenca del Segura obtienen claramente peores resultados que los obtenidos en la cuenca del Ebro. Ninguno de los tramos analizados en la cuenca del Ebro alcanza calidades deficientes o muy malas mientras que en la cuenca del Segura estas calidades se obtienen en el 23% de los tramos.

Si nos fijamos en los tramos con calidades buenas o muy buenas, éstos suponen el 75% de las analizadas en la cuenca del Ebro y solo el 39% de las analizadas en la cuenca del Segura.

Comparando por separado las puntuaciones obtenidas en cada uno de los tres apartados en los que se divide el índice IHG-E se obtienen los siguientes resultados:



**Figura 43: Comparación de los resultados en IHG-E en Ebro y Segura por bloques. Comparación de todos los tramos de estudio. Elaboración propia.**

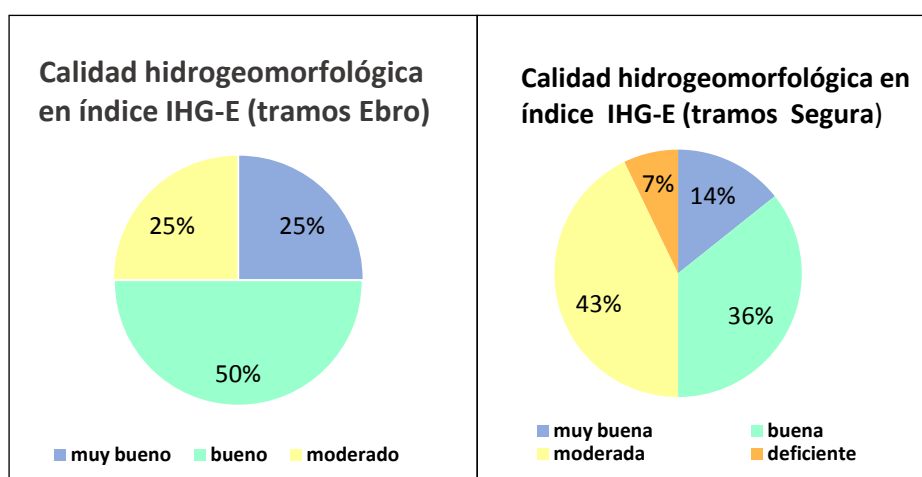
Se observa que en las dos cuencas las mejores puntuaciones se obtienen en la calidad funcional.

La calidad del cauce en la cuenca del Ebro obtiene mejores puntuaciones que la calidad del bosque de ribera. En la cuenca del Segura la calidad del cauce y la calidad de la ribera están prácticamente igualadas.

Ya se ha comentado anteriormente el sesgo que puede existir por el hecho de que cada cuenca haya sido analizada por una persona diferente; En esta caso existe otro sesgo y es que en la cuenca del Ebro se han seleccionado tramos sin grandes impactos mientras que en la cuenca del Segura se han seleccionad 4 tramos con impactos graves. Para eliminar este sesgo realizaré a continuación la misma comparación eliminando del estudio los 4 tramos siguientes:

- **Algeciras 3 y 4;** Ambos situados en la cola del Embalse de la rambla de Algeciras
- **Valdelentisco 3;** Tramo con urbanización intensa en la margen izquierda y con cauce muy modificado
- **Mula 4;** Tramo muy deteriorado y además situado en la cola del embalse de La Cierva

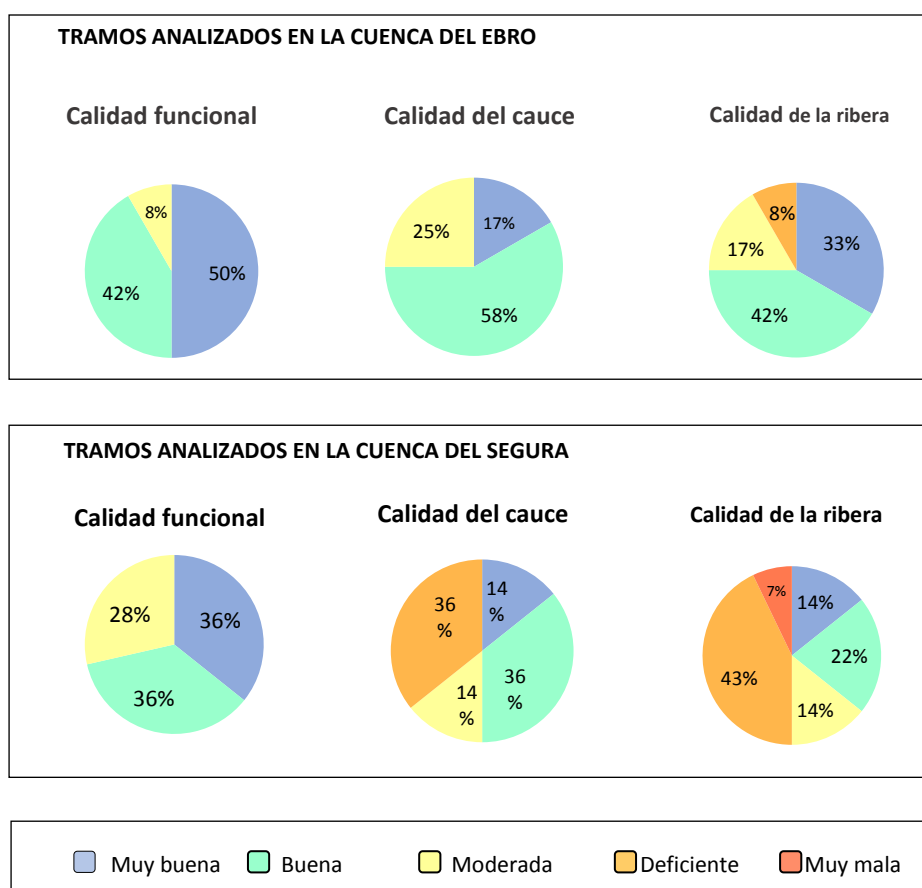
- Los resultados obtenidos son los siguientes:



**Figura 44: Comparación de resultados obtenidos en IHG-E en la cuenca del Ebro (Sanmartín, 2019) y en la cuenca del Segura (eliminando de ésta última los tramos con impactos graves). Fuente: Elaboración propia**

Eliminando los tramos con impactos graves la fiabilidad en la comparación de los datos es mayor y el resultado es que los tramos analizados en la cuenca del Segura obtienen una calidad hidromorfológica peor que los analizados en la cuenca del Ebro.

Si analizamos los resultados del índice IHG-E separados en sus tres componentes los resultados son los siguientes:



**Figura 45: Comparación de resultados en IHG-E en Ebro y Segura por bloques: Elaboración propia**



Aunque se han eliminado del análisis los tramos con impactos graves las calidades obtenidas en los tramos analizados en la cuenca del Segura siguen siendo peores en todos los apartados que las calidades de los tramos de la cuenca del Ebro. La calidad funcional es la que muestra resultados más parecidos y las diferencias son especialmente notables en la calidad del cauce y la calidad del bosque de ribera.

### Comparación de los resultados obtenidos en el índice IAR

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos en la aplicación del índice IAR a los tramos de estudio seleccionados ordenados según la puntuación obtenida de mayor a menor (coloreados según la simbología utilizada en IHG-E)

	A	B (capacidad	TOTAL
VALCODO 1	0,18	0,72	0,46
SECO1	0,12	0,535	0,585
REAJO 2	0,24	0,37	0,87
REAJO 1	0,54	0,44	1,1
SAN GREGORIO 3	0,34	0,2	1,14
SAN GREGORIO 2	0,38	0,19	1,19
SAN GREGORIO 1	0,34	0,07	1,27
ALPARTIR 1	0,48	0,05	1,43
VALCODO 2	0,88	0,15	1,73
SOSA 2	0,82	0,55	1,765
CARIÑENA 1	0,98	0,12	1,86
SOSA 1	0,98	0,08	1,9

Tabla 37: Resultados en IAR en la cuenca del Ebro: Fuente: Sanmartín 2019

Comparando los resultados en IAR en ambas cuencas los resultados se invierten. Las calidades obtenidas en la cuenca del Ebro son según este índice peores que las obtenidas en la cuenca del Segura

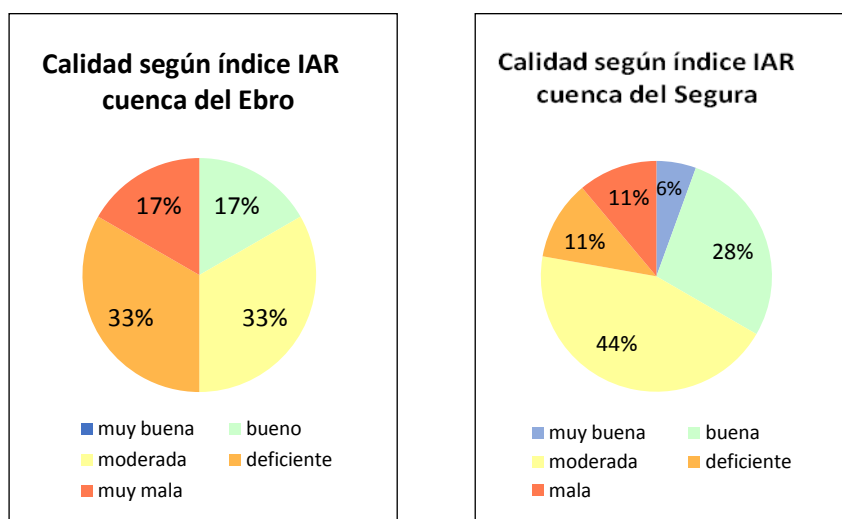


Figura 46: Comparación de resultados en IAR en Ebro y Segura: Elaboración propia

Considero que este resultado puede deberse a la ponderación que he aplicado, explicada en metodología. Los resultados que se obtienen no son comparables con los que se obtuvieron en el trabajo aplicado a la cuenca del Ebro. Para poder obtener una comparación más precisa de los resultados realizaré de nuevo el cálculo con los resultados sin ponderar (aunque no modifiqué el trabajo realizado anteriormente porque considero que para la aplicación de este índice es necesario realizar algún tipo de ponderación, seguramente distinta a la que yo he aplicado)

A continuación se resumen en las dos siguientes tablas los nuevos resultados obtenidos en la aplicación del índice IAR en la cuenca del Segura:

TRAMO	IMPACTOS	A	TRAMO	IMPACTOS	A
<b>AZOHÍA 1</b>	Rodaduras coches (6) X1 Basuras (2) X1	<b>0,16</b>	<b>INAZARES 3</b>	Rodaduras coches (6) X1 Caminos en lecho (6) X1 Cultivos en cauce (9) X1	<b>0,42</b>
<b>AZOHÍA 2</b>	Rodaduras coches (6) X3 Extracción subálvea (4) X1	<b>0,44</b>	<b>INAZARES 4</b>	Rodaduras coches (6) X1 Caminos en lecho (6) X2 Cultivos en cauce (9) X1	<b>0,54</b>
<b>AZOHÍA 3</b>	Rodaduras coches (6) X2 Caminos en lecho (6) X1	<b>0,36</b>	<b>VALDELENTISCO 1</b>	Rodaduras coches (6) X3 Extrac. subálvea (4) X2	<b>0,52</b>
<b>ALGECIRAS 1</b>		<b>0</b>	<b>VALDELENTISCO 2</b>	Rodaduras coches (6) X2 Caminos en lecho (6) X1 Basuras (2) X1 Extrac. subálvea (4) X1	<b>0,48</b>
<b>ALGECIRAS2</b>	Rodaduras coches (6) X2 Caminos en lecho (6) X1	<b>0,36</b>	<b>VALDELENTISCO 3</b>	Rodaduras coches (6) X1 Extrac. subálvea (4) X2 Canalización (encauzamiento) (10)X1 Carretera asfalt. (10) X1 Vertidos líquidos (8) X2	<b>0,92</b>
<b>ALGECIRAS 3</b>	Presa grande (10) X1	<b>0,2</b>	<b>MULA 1</b>	Rodaduras coches (6) X1 Cultivos en cauce (9) X1 Canalización (encauzamiento) (10)X1	<b>0,5</b>
<b>ALGECIRAS 4</b>	Presa grande (10) X1	<b>0,2</b>	<b>MULA 2</b>	Rodaduras coches (6) X1 Cultivos en cauce (9) X1 Canalización (encauzamiento) (10)X1 Carretera asfalt. (10) X1	<b>0,72</b>
<b>INAZARES 1</b>	Caminos en lecho (6) X1 Cultivos en cauce (9) X1	<b>0,3</b>	<b>MULA 3</b>	Caminos en lecho (6) X1 Extrac. subálvea (4) X4 Cultivos en cauce (9) X1 Canalización (encauzamiento) (10)X1	<b>0,82</b>
<b>INAZARES 2</b>	Rodaduras coches (6) X1 Cultivos en cauce (9) X1	<b>0,3</b>	<b>MULA 4</b>	Rodaduras coches (6) X6 Basuras (2) X1 Extrac. subálvea (4) X8 Presa grande (10) X1 Canalización (encauzamiento) (10)X1 Carretera asfalt. (10) X1	<b>2 (=1)</b>

**Tabla 38: Segundo cálculo del término A del índice IAR en la cuenca del Segura .Elaboración propia**

	Conectividad	Uso suelo	Margen dcha	Conectividad	Uso suelo	Margen izda	B Capac	A Impactos	TOTAL
AZOHÍA 1	0,5	0,7	0,35	0,4	0,6	0,24	0,295	0,16	0,865
AZOHÍA 2	0,5	0	0	0,25	0,65	0,16	0,08	0,44	1,36
AZOHÍA 3	0,45	1	0,45	0,45	1	0,45	0,45	0,36	0,91
ALGECIRAS 1	0,5	1	0,5	0,5	0,9	0,45	0,475	0	0,525
ALGECIRAS 2	0,375	1	0,375	0,375	1	0,375	0,375	0,36	0,985
ALGECIRAS 3	0,5	0,8	0,4	0,5	0,8	0,4	0,4	0,2	0,8
ALGECIRAS 4	0,25	0,25	0,0625	0,25	0,25	0,0625	0,0625	0,2	1,14
INAZARES 1	1	0,3	0,3	0,3	0,6	0,18	0,24	0,3	1,06
INAZARES 2	0,8	0,1	0,08	0,5	0	0	0,04	0,3	1,26
INAZARES 3	0,6	0,25	0,15	0,9	0,25	0,225	0,1875	0,42	1,23
INAZARES 4	0,5	0,25	0,125	0,6	0,4	0,24	0,1825	0,54	1,36
VALDELENTISCO 1	0,2	0,4	0,08	0,2	0,85	0,17	0,125	0,52	1,4
VALDELENTISCO 2	0,1	0,63	0,063	0,375	1	0,375	0,219	0,48	1,26
VALDELENTISCO 3	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0,125	0,92	1,80
MULA 1	0,45	0,4	0,18	1	0	0	0,09	0,5	1,41
MULA 2	0,6	0	0	0,8	0,5	0,4	0,2	0,72	1,52
MULA 3	0,1	0	0	0,8	0,5	0,4	0,2	0,82	1,62
MULA 4	0,1	0	0	0,3	0	0	0	2 (=1)	2

Tabla 39: Cálculo de B y resultados finales en IAR en la cuenca del Segura (segundo cálculo). Elaboración propia

La comparación de los resultados en la cuenca del Ebro con los nuevos resultados obtenidos en el índice IAR en la cuenca del Segura muestra valores muy parecidos en las dos cuencas, solo ligeramente peores en la del Segura

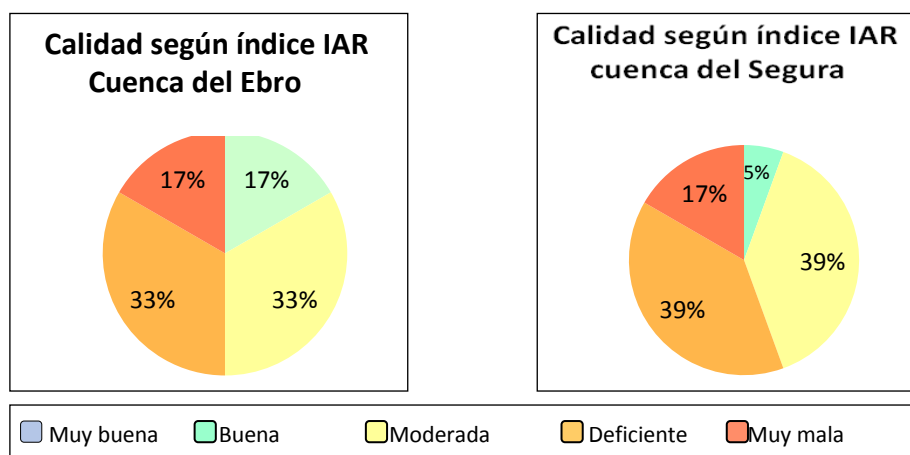


Figura 47: Comparación de resultados en IAR en Ebro (Sanmartín 2019) y Segura (segundo cálculo) Elaboración propia.

La conclusión que se puede extraer de este resultado (y que desarrollaré más extensamente en el apartado “Conclusiones”) es que es necesaria una guía o manual para la aplicación de este índice. No he encontrado bibliografía donde se explique cómo hacerlo. El apartado A indica la puntuación de cada uno de los impactos, pero según la bibliografía consultada los tramos de estudio son de 100 m y no explica cómo puntuar estos impactos en tramos más largos. La aplicación del apartado B sin una guía de referencia puede resultar totalmente subjetiva como demuestra el hecho de que solo variando ligeramente la valoración según los usos del suelo y conectividad de márgenes los resultados obtenidos en el segundo cálculo difieren mucho de los obtenidos en el primero. En la bibliografía encontrada no hay indicaciones y en los ejemplos que se pueden consultar el cálculo del apartado B especifica simplemente “calculado en trabajo de campo”



### 3.4. Problemática compartida y medidas de restauración

A continuación se estudian de forma conjunta los principales impactos obtenidos en los dos estudios (Ebro y Segura) proponiendo medidas de restauración comunes

IMPACTOS	PRESENCIA IMPACTOS (%)
Caminos en el cauce	83,3
Basuras/escombros	91,7
Vados	75,0
Ocupación del espacio fluvial	91,7
Modificaciones caudal hídrico	58,3

Tabla 40: Impactos más comunes en la cuenca del Ebro  
Fuente: Sanmartín 2019

IMPACTOS	PRESENCIA IMPACTOS (%)
Caminos en el cauce	83
Basuras/escombros	17
Vados	50
Ocupación espacio fluvial	61
Modificaciones caudal hídrico	100

Tabla 41: Impactos más comunes en la cuenca del Segura  
Elaboración propia

**Homogeneización de los resultados:** Para poder comparar los resultados en ambas cuencas he realizado varios cambios respecto a la tabla 35:

No he tenido en cuenta las carreteras y pistas adyacentes ni los cruces de carreteras porque no están contabilizados en el estudio del Ebro.

He eliminado los impactos graves que no están representados en el estudio de la cuenca del Ebro:

- Tramos en embalse
- Encauzamiento
- Tramos urbanizados

Los impactos extracción de caudal hídrico y vertidos deberían agruparse en un mismo apartado “modificaciones de caudal hídrico”. No lo he hecho así porque, tras consultar al autor, en el estudio en el Ebro las modificaciones de caudal hídrico indican que estas se producen en el mismo tramo o aguas arriba. En la tabla 35 Se contabilizan solo las que se refieren al tramo. Como ya se ha comentado anteriormente, teniendo en cuenta la extracción de caudal o los vertidos también aguas arriba, las modificaciones de caudal hídrico en la cuenca del Segura se producen en el 100% de los tramos.

La ocupación del espacio fluvial en la tabla 35 se refiere a cultivos o a urbanización. Añadido aquí los dos tramos 3 y 4 de Algeciras ocupados por el embalse (Mula 4 ya estaba añadido por cultivos), por tanto, el porcentaje de este impacto es ahora del 61%.

Además no he tenido en cuenta los impactos contabilizados en la cuenca del Ebro y que no aparecen o no he contabilizado en este estudio

En las tablas 40 y 41 aparecen los impactos comunes en ambas cuencas y los porcentajes en los que se han detectado en cada una de ellas:

- Caminos en el cauce: aparecen en las dos cuencas con el mismo porcentaje (83%) de los tramos. Porcentaje muy elevado.

- Basuras/ escombros: el porcentaje es mucho mayor en la cuenca del Ebro. Aunque el resultado en la cuenca del Segura no es real, ya que en el Ebro se ha podido realizar trabajo de campo y aquí solo se han contabilizado las detectadas en visor que son muchas menos de las que existirán en realidad.
- Existen más vados en la cuenca del Ebro que en la del Segura (75% frente a 50%). Hay que considerar que tres de los tramos de estudio del Segura están inundados y son tramos que no presentan vados. Sin tener en cuenta estos tres tramos el porcentaje en el Segura sería del 60%.
- Se observa ocupación del espacio fluvial mayor en la cuenca del Ebro (91,7%) que en la del Segura (61%), aunque esto puede ser debido a la naturaleza de las ramblas seleccionadas para el estudio, ya en tres de las cuencas del Segura (Azohía, Valdelentisco y Algeciras) hay una elevación natural de las márgenes respecto al cauce que dificulta la ocupación del espacio fluvial.
- Las modificaciones de caudal hídrico son mayores en la cuenca del Segura (100%) que en la del Ebro (58,3%)

### **Medidas de restauración**

Restaurar consiste en recuperar un sistema natural eliminando aquellos impactos o alteraciones que lo degradan, permitiendo así que se reinstauren los procesos y equilibrios naturales que permiten que dicho sistema funcione de forma auto-sostenida en el tiempo. . (Ollero, 2011b).

En el caso de un río se trataría de recuperar todos los procesos, funciones y servicios ecosistémicos... Para que un río recupere todas sus funciones (verdadera restauración) principalmente debe recuperar dos cosas: el régimen natural de caudales y el espacio fluvial. Finalmente, también hará falta tiempo. (Herrera, 2013)

En el caso de ríos efímeros adquiere especial importancia el caudal sólido, ya que es el que desempeña las funciones más importantes de configuración del espacio natural fluvial de este tipo de ríos. En efímeros esta configuración del espacio no se realiza de una forma constante o paulatina, ocurre principalmente en los episodios de lluvias torrenciales y grandes avenidas. La mejor medida para restaurar este tipo de ríos sería la eliminación de los obstáculos que retienen caudal sólido permitiendo que éste desempeñase sus funciones naturales, sobre todo en procesos de avenidas. Este concepto choca con la visión generalizada de la sociedad hacia las avenidas, como un evento peligroso que hay que “controlar”.

Hay que lograr la mayor naturalidad posible en el sistema, lo cual constituye un enorme reto en la situación actual. Para el logro de esa naturalidad es imprescindible la mayor “libertad” posible en el sistema fluvial. Libertad fluvial es dinámica geomorfológica, diversidad, complejidad, reducir todo lo posible las presiones. La mayor innovación, urgente en la actualidad, consiste en sustituir la antigua libertad que el hombre ha tenido para ocupar el espacio fluvial a su antojo, controlando y constriñendo cada metro de río, por la nueva libertad fluvial en la que el río trabaja sin cortapisas en su recuperación, mientras lo que se controla es la actividad humana (Ollero et al., 2011).

En la mayoría de los casos no es posible eliminar todos los obstáculos que alteran el funcionamiento natural de un río (en este caso efímero) debido a las actividades humanas ya asentadas en el espacio fluvial y cuya completa eliminación resulta imposible. Además muchas veces la alteración es tan lejana en el tiempo o abarca tal superficie de territorio que es

imposible averiguar cuál sería el funcionamiento natural del sistema y qué espacio que le pertenecería hoy en día. Por ello en la mayoría de los intentos de restauración no se aspira a una verdadera restauración sino a una rehabilitación, que consistiría en la eliminación de las presiones que sea posible eliminar y en el empleo de técnicas que ayuden a que el sistema pueda desempeñar los procesos naturales

En el proyecto CCAMICEM se va a trabajar en la propuesta de medidas de rehabilitación para los cursos fluviales seleccionados, localizados en las cuencas del Ebro y del Segura. En esta propuesta se identifican las principales dificultades previstas (tabla 1), así como una serie de medidas consensuadas (tabla 2), cuya localización concreta y aplicación específica se abordará en los últimos meses del proyecto.

Además, teniendo en cuenta que la resiliencia geomórfica de estos cauces es en muchos casos elevada, el proyecto pretende evaluar si la eliminación de los impactos –especialmente de los directos, es decir de los que se realizan en el propio cauce– puede ser suficiente para generar recuperaciones efectivas, contando con el trabajo recuperador fundamental que ejercen las crecidas (Segura, 2014; Calle et al., 2017). Sin embargo, hay que tener presente que la baja frecuencia de crecidas geomórficas puede ralentizar los tiempos de respuesta. Así pues, es esencial perpetuar proyectos de esta índole para poder monitorizar los cambios, ya que es probable que en algunos casos haya que plantear medidas de rehabilitación activa para acelerar el trabajo del curso fluvial (Horacio, 2015).

**Tabla 1.** Dificultades de base y previstas en la restauración fluvial de cauces efímeros.

Ámbito del problema	Problemas y condicionantes que dificultan la restauración	Grado de dificultad
Físico	Enorme longitud y diversidad de la red fluvial efímera en la Península Ibérica	alto
Científico	Red efímera no catalogada, cartografiada ni cuantificada	alto
Gestión	Red fluvial efímera en su mayor parte fuera de los marcos de planificación (muy pocas masas de agua de carácter efímero)	alto
Gestión	Descontrol de la localización de presiones que generan impactos geomorfológicos graves: no existe inventario de extracciones, traviesas, vados, etc.	alto
Social	Percepción social negativa de los cursos de agua efímeros (secos, con sedimentos y “maleza”, desprecio por las gravas, vertido de escombros y basuras)	alto
Social	Falsa sensación de seguridad y escasa memoria histórica frente a eventos de avenida, generando déficits en prudencia y prevención	alto
Gestión	Usos del suelo inapropiados en los cauces, zona de servidumbre y de policía, incluyendo canalización, urbanización y cubrimiento en tramos urbanos, plantaciones de vegetación para estabilizar el lecho, etc.	alto
Gestión	Obras de emergencia post-avenida de forma sistemática consistentes en la extracción de sedimentos del lecho y su acumulación en las márgenes: gasto económico sin resolución de problemas	alto
Gestión	Existencia de captaciones y consumo del flujo subterráneo no controladas ni reguladas	medio
Gestión	Problemas en la definición oficial y práctica de cauces efímeros y temporales en general	medio
Gestión	Muy escaso número de estaciones de aforo y de control en cursos de agua efímeros	medio
Social	Falta de vigilancia y de denuncia sobre acciones e impactos en estos cauces	medio
Gestión	Escasísima representación de cauces efímeros en figuras de protección como las reservas naturales fluviales	medio

**Tabla42:** Dificultades de base y previstas en la restauración fluvial de cauces efímeros.

Fuente: Ollero et al. 2019



**Tabla 2.** Medidas de restauración aplicables a cauces efímeros.

Tipo de medida	Medida	Grado de prioridad
Divulgación Educación	Mejorar el conocimiento, divulgar y sensibilizar sobre los cursos efímeros, sus características, funcionalidad y valores (concienciación social y educación ambiental específica)	muy alta
Gestión	Devolver el espacio natural al cauce para su regeneración geomorfológica	alta
Gestión	Eliminación de barreras y obstáculos, así como de vados y pasos de vehículos por el cauce	alta
Gestión	Prohibición de dragados y extracciones. Evaluación de la recuperación propia del río y, si procede, compensación sedimentaria en tramos con déficit (aportes, por ejemplo de sedimentos atrapados en embalses)	alta
Gestión	Naturalización de la cuenca y el cauce para recuperar procesos de erosión, transporte y sedimentación en el sistema	alta
Científica	Seguimiento geomorfológico del proceso de restauración basado en la gestión adaptativa y en la monitorización de cambios	alta
Gestión	Descanalizar o dar mayor anchura a tramos urbanos	alta
Gestión	Desproteger orillas y permitir la erosión en ellas y en taludes, ya que puede suponer una aportación clave (a veces única) de sedimentos al río	alta
Gestión	Evitar la colonización vegetal de especies invasoras con campañas de eliminación y medidas de protección de autóctonas	alta
Gestión	Eliminar plantaciones realizadas dentro del cauce activo	alta
Gestión	Integrar toda la red fluvial efímera como masas de agua en los mecanismos de gestión de las demarcaciones hidrográficas	alta
Gestión	Incrementar considerablemente el número de estaciones de aforo y los puntos de control de la red SAIH en toda la red fluvial efímera	alta
Gestión	Modificar para las masas de agua de cursos efímeros el procedimiento de evaluación del estado ecológico de la Directiva 2000/60/CE basándolo fundamentalmente en indicadores hidromorfológicos	alta
Gestión	Clausurar las captaciones de agua subterránea	media
Gestión	Recuperar la funcionalidad de corredores ribereños y llanuras de inundación	media
Científica	Recuperar y reconstruir formas fluviales	media
Gestión	Crear figuras de protección específicas y multiplicar el número de cursos efímeros protegidos como reservas naturales fluviales	media

**Tabla 43: Medidas de restauración aplicables a cauces efímeros**

**Fuente:** Ollero et al, 2019

Segura y Sanchis (2015) ya alertaban de que , en la mayoría de los proyectos , la restauración geomorfológica no se aborda en toda su complejidad y con frecuencia se evidencia una falta de comprensión de la dinámica hidrosedimentaria de los cursos fluviales , más aún en el caso de los efímeros.

Pero la medida prioritaria como primer paso para poder llegar a recuperar cursos efímeros es mejorar el conocimiento, divulgar y sensibilizar sobre los mismos. Es fundamental comenzar a trabajar por un catálogo de buenas prácticas y en la elaboración de materiales divulgativos que expliquen el valor de estos cursos, el efecto del cambio global y de perturbaciones antrópicas locales en los mismos y las posibilidades de adaptación y restauración (Ollero et al., 2019).

## 4. DISCUSIÓN

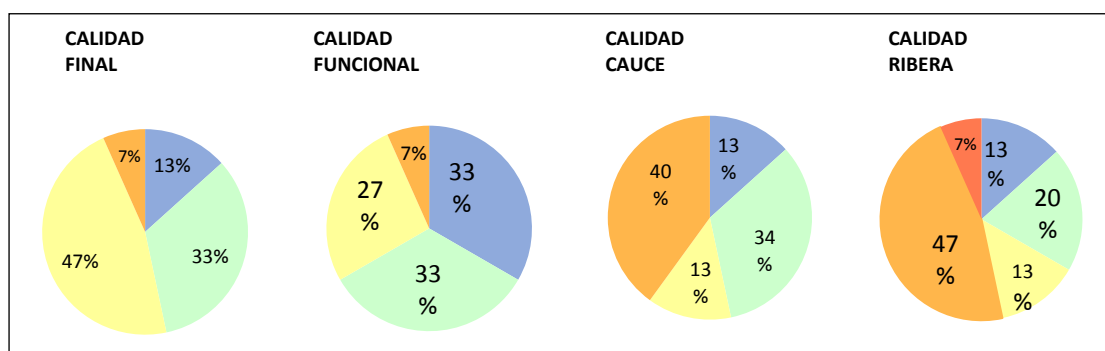
### Sobre los resultados en índice IHG-E

Hasta el momento no se ha realizado ninguna publicación científica sobre el índice IHG-E, la aplicación más importante de índice se ha desarrollado en la cuenca del Júcar (Ballarín y Mora, 2018), donde se aplicó el índice IHG-E a 71 masas de agua efímeras.

En las siguientes gráficas se realiza una comparación de los resultados obtenidos en ambos estudios. Para realizar esta comparación se han eliminado los tres tramos de la cuenca del Segura situados en embalses, puesto que este tipo de tramos no han sido analizados en la cuenca del Júcar.

Por la extensión mucho mayor del trabajo y la posibilidad de haber realizado trabajo de campo los resultados en la cuenca del Júcar son más representativos que los obtenidos en el presente estudio, pero al compararlos se observan similitudes.

### RESULTADOS ÍNDICE IHG-E EN LA CUENCA DEL SEGURA



### RESULTADOS IHG-E EN LA CUENCA DEL JÚCAR

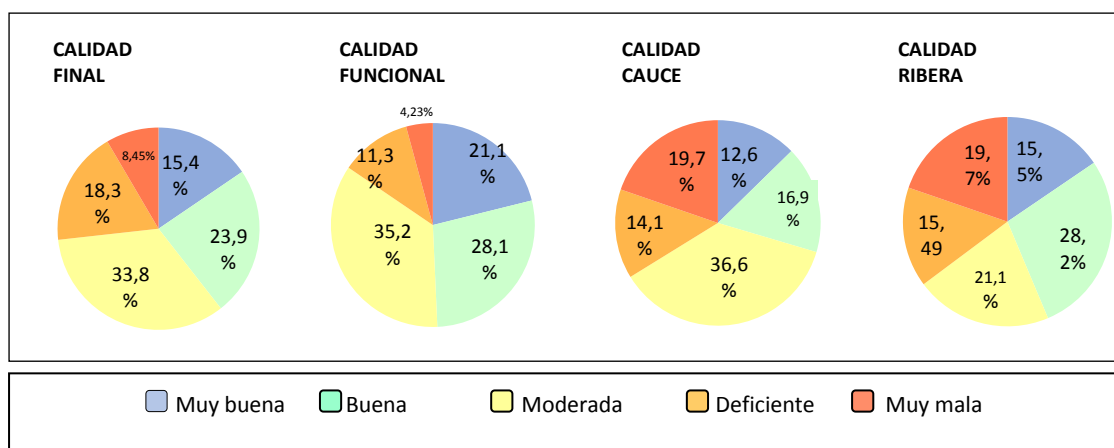


Figura 48: Comparación de los resultados obtenidos en este estudio en IHG-E con los registrados en la cuenca del Júcar (Ballarín y Mora, 2019)

Los resultados obtenidos son peores en la cuenca del Júcar que en la del Segura. Los tramos con calidades muy malas no están representados en la cuenca del Segura (excepto un tramo

con calidad de ribera deficiente) mientras en la cuenca del Júcar adquieren bastante importancia.

No obstante en estas gráficas solo están representados 15 tramos de la cuenca del Segura, mientras que en la cuenca del Júcar se han analizado todas las masas de agua efímeras, por lo que la comparación puede no coincidir con lo que ocurre en realidad.

A pesar de esta comparación, del trabajo realizado en la cuenca del Júcar se extraen conclusiones que son aplicables a este estudio:

Es el primer bloque del índice IHG-E, el de “calidad del sistema” el que adquiere un mayor peso en la valoración y el que mejores resultados obtiene. Esto se produce, además de por su mayor peso relativo, al valorar de forma más conjunta la cuenca drenante. Por el contrario, los impactos son más frecuentes en los apartados de “calidad del cauce” y de “espacio ribereño”, si bien su peso es menor en el conjunto del índice IHG-E (Ballarín y Mora, 2018).

En buena medida, esta mejor valoración de la “calidad del sistema” está relacionada con la propia naturaleza efímera de los caudales de las masas de agua analizadas. Esta irregularidad y escasez de caudales hace que sea poco frecuente la presencia de embalses o grandes derivaciones en estos sistemas, lo cual favorece la naturalidad de los caudales, aunque siempre modestos. Del mismo modo, los sedimentos no encuentran grandes impedimentos para su transporte en momentos de crecidas. Además, la ausencia de caudales tampoco favorece el desarrollo de grandes presiones agrícolas en las zonas cercanas a los cauces, siendo los regadíos poco frecuentes y, generalmente, ligados a canales y sistemas de riego procedentes de ríos de mayor entidad y embalses ajenos a las propias masas de agua analizadas (Ballarín y Mora, 2018).

#### **Sobre los medios utilizados para desarrollar el trabajo:**

Como ya se ha comentado con anterioridad todo el trabajo se ha realizado a través de información cartográfica y visor (Google Earth), si bien es cierto que Google Earth se ha utilizado en escasas ocasiones.

Aunque no se ha podido realizar trabajo de campo la mayoría de los impactos se pueden identificar a través de los medios señalados. El trabajo de campo hubiera sido necesario para constatar la información cartográfica ya que muchas veces ésta no está actualizada y para tener una visión real de la situación de los tramos en el momento actual, ya que desde las últimas ortofotos existentes (2018) han podido producirse cambios.

En la aplicación del índice IAR el trabajo de campo es necesario para la comprobación de muchos de los impactos que este índice considera (restos de ganado, quemados de vegetación, árboles secos, restos de pesticidas o herbicidas, restos de caza, recolección de vegetación y recolección de caracoles), pero estos impactos que no han podido ser valorados son los que aportan un peso relativo menor en la valoración, por lo tanto la diferencia en la valoración final de cada tramo por este motivo sería muy pequeña.

En la aplicación del IHG-E donde más puede influir la ausencia de trabajo de campo es en la consideración de los impactos asociados a la vegetación invasora. En ninguno de los tramos se ha tenido en cuenta este impacto ya que no ha sido posible identificarlo mediante ortofoto. No obstante, la variación en la valoración final debido a esta limitación será muy pequeña, ya que en caso de existir vegetación invasora esto supondría restar como máximo dos puntos a la valoración final (sobre un total de 90 puntos)



Sí que considero que ha podido influir negativamente en la precisión de las valoraciones la dificultad para utilizar Google Earth. El trabajo ha sido realizado con un PC de unos 14 o 15 años de antigüedad que no tiene capacidad para utilizar este tipo de aplicaciones. Se ha utilizado Google Earth en contadas ocasiones cuando se ha podido disponer de otro PC y la calidad de visión que ofrece no es comparable a la de las ortofotos, principalmente a la hora de medir profundidades en el encajamiento de los cauces, ya que en visión en plano esto no se pueden averiguar. Se ha intentado solventar este problema utilizando en MDT02 para comprobar las altitudes.

### **Sobre la metodología en la aplicación de los índices:**

El índice IHG-E ya era conocido por haberlo estudiado en la asignatura “Técnicas de campo” de este mismo máster. Tras el desarrollo de este trabajo se ha logrado un conocimiento más profundo del mismo. En general supone bastante trabajo aplicarlo y se han hecho varias comprobaciones y correcciones en cada tramo para asegurar que se ha aplicado bien y que los resultados son precisos.

Se han encontrado algunas limitaciones a la hora de aplicar el índice:

- En naturalidad del caudal sólido: no resulta fácil medir el % de retención de sedimentos de la cuenca vertiente hasta el sector y sin más indicaciones esta medida puede ser muy subjetiva.
- En anchura del corredor ribereño: este parámetro se puntúa relacionando la anchura media actual con la potencial y en la mayoría de los tramos no ha sido posible averiguar la anchura potencial debido a que las ortofotos más antiguas disponibles (1956-57) presentan ya los mismos impactos que los existentes actualmente.

A pesar de estas limitaciones encontradas las indicaciones para aplicar el índice son precisas y considero que se obtienen resultados que sirven para comparar muy bien la calidad hidrogeomorfológica de los tramos analizados.

La aplicación del índice IAR ha resultado muy confusa. No hay indicaciones precisas sobre cómo aplicarlo. En primer lugar, el índice está preparado para aplicarlo a tramos de unos 100m y en este caso se ha aplicado a tramos más largos (algunos de unos 1700m) pero los impactos no se puntúan según % de tramo en el que aparecen sino según el nº de veces que aparecen, por lo que considero que se debería hacer una ponderación en el apartado A (impactos) para poder aplicar el índice a tramos más largos.

En el apartado B del índice se evalúa la capacidad del sistema de recuperarse de los impactos producidos y esta capacidad se obtiene según dos parámetros: los usos del suelo y la conectividad de las márgenes. Sin embargo no se indica cómo se valoran esos dos parámetros y la valoración puede ser muy subjetiva. En el presente trabajo se han realizado el cálculo dos veces, la primera vez ponderando estos parámetros según un criterio propio (explicado en metodología) y la segunda vez sin ponderar (por ejemplo equiparando el uso del suelo “cultivos” con un uso del suelo totalmente artificial como puede ser un tramo urbanizado, es decir restando la misma puntuación por ambos usos). Los resultados que se obtienen son muy diferentes.

En la bibliografía encontrada no hay indicaciones sobre cómo aplicar este apartado B y en los estudios consultados donde ha sido aplicado únicamente se indica que ha sido contabilizado en hoja de campo, pero no se explica cómo se ha hecho esta contabilización.

A continuación se muestra la media de los resultados en IAR de cada cuenca en tres de las ramblas estudiadas en este trabajo y se comparan con los encontrados en bibliografía para cada una de las ramblas (Suárez, Vidal-Abarca, 2008), en este caso se refieren al total de la rambla:

	IAR 1º cálculo (media cuenca)	IAR 2º cálculo (media cuenca)	IAR bibliografía
<b>Ceacejo-Mula</b>	1,34	1,64	0,73
<b>Inazares</b>	0,99	1,22	0,56
<b>Algeciras</b>	0,38	0,86	1,26

**Tabla 44: Comparación de las puntuaciones obtenidas en IAR en los dos cálculos realizados en este estudio (en cada cuenca puntuación media de los tramos) y las puntuaciones halladas en bibliografía (Suárez, Vidal-Abarca, 2008)**

Como se puede observar en la tabla anterior los resultados son muy dispares, y los calculados en este estudio se invierten respecto a los encontrados en bibliografía. Por lo tanto, las valoraciones del índice IAR halladas en el presente estudio y las comparaciones realizadas en el apartado “resultados” no pueden ser tenidas en cuenta para hallar conclusiones. Y se considera que para la aplicación el índice IAR es necesaria la elaboración de un manual o guía que especifique la forma correcta de hacerlo.

## 5. CONCLUSIONES

Este estudio no ha podido cumplir el objetivo de aplicar de una forma precisa el índice IAR, por lo que en este aspecto el estudio ha quedado escaso y el índice IAR no ha podido servir para cotejar los resultados obtenidos en el índice IHG-E.

Este estudio sí que ha cumplido el objetivo de aplicar el índice IHG-E a los tramos seleccionados en la cuenca del Segura, valorando así su calidad hidrogeomorfológica. La mayoría de los tramos estudiados obtienen calidades buenas o moderadas, aunque también hay tramos muy alterados (el 22 % obtienen calidad deficiente o muy mala) y solo el 11% obtienen muy buena calidad.

La calidad funcional del sistema suele ser la que mejor se conserva, las mayores alteraciones se producen en el cauce y en la vegetación de ribera.

También se ha podido cumplir el objetivo de comparar los resultados con los registrados en la cuenca del Ebro (Sanmartín, 2019). Así pues se han podido determinar los impactos comunes y se ha conseguido un mayor conocimiento sobre el estado de cauces efímeros. De esta forma se realiza una aportación al conocimiento sobre este tipo de cauces que puede servir para proponer medidas de actuación generales con el objetivo de conseguir una mejor calidad de los mismos.

En líneas generales se observa que los impactos más comunes son las vías de comunicación (carreteras y pistas) que no respetan el espacio fluvial y los vados asociados a ellas, la invasión de los cauces sobre todo por cultivos y la extracción de caudal hídrico.

Las vías de comunicación se encuentran atravesando los cauces o en las márgenes y muchas veces se utiliza el mismo cauce como pista o carretera. Los efectos que produce este hecho son múltiples:

- Las carreteras y pistas que atraviesan los cauces y en especial los vados retienen caudal sólido, alterando el curso natural del flujo sedimentario que es el que conforma el espacio fluvial natural en ríos efímeros.
- El uso de los cauces como carreteras produce compactación de sedimentos. Llama la atención en este punto que no solo se utilizan los cauces como pistas o carreteras, sino que también aparecen cartografiados como tales la mayoría de las veces por el IGN. Una primera medida muy sencilla de aplicar sería dejar de indicar en la cartografía oficial que los cauces son vías de comunicación para el paso de vehículos.
- Las vías de comunicación situadas en las márgenes desconectan el espacio fluvial, limitan la movilidad lateral del cauce y alteran la continuidad de la vegetación de ribera.

La ocupación del espacio fluvial en casi todos los tramos estudiados, que son tramos sin urbanizar, se produce por invasión de cultivos:

- En algunas ramblas afluentes de las estudiadas incluso se han eliminado totalmente cauces. Esto disminuye el caudal hídrico y sólido que llega a las ramblas.
- La invasión por cultivos del cauce limita el espacio fluvial, el cauce se estrecha y se produce una incisión vertical cada vez más profunda, hasta que llega un momento en el que el cauce puede perder totalmente la capacidad de movilidad lateral y el efecto es el de un encauzamiento.
- Los cultivos reducen la vegetación de ribera o la eliminan totalmente, disminuyendo la calidad del ecosistema.

El caudal hídrico en cauces efímeros es importante principalmente como agente movilizador del caudal sólido. Aunque este impacto aparece en las dos cuencas, se observa que es mucho más intenso en la cuenca del Segura, donde la menor disponibilidad de recursos hídricos provoca mayor explotación de este tipo de cauces.

Para corregir estos impactos y restaurar el espacio fluvial además de actuar en la mejora física de los cauces es muy necesario actuar en el terreno educativo, dar a conocer a la sociedad el funcionamiento y las necesidades de los ríos efímeros y el valor que tienen en los ecosistemas.



## 6. REFERENCIAS

- Argyroudi, A., Chatzinikolaou, Y., Poirazidis, K., Lazaridou, M. (2009) Do intermittent and ephemeral Mediterranean rivers belong to the same river type? *Aquatic Ecology*, 43: 465-476.
- Baker V.R. (1977) Stream-channel response to floods, with examples from central Texas. *Geological Society of America Bulletin*, 88(8): 1057–1071.
- Ballarín, D., Mora D. (2018) *Evaluación del estado hidrogeomorfológico en los ríos efímeros de la CHJ*. Confederación Hidrográfica del Júcar, Valencia.
- Billi, P. (2011) Flash flood sediment transport in a steep sand-bed ephemeral stream. *International Journal of Sediment Research*, 26(2): 193-209.
- Bull, W.B. (1997) Discontinuous ephemeral streams. *Geomorphology*, 19: 227-276.
- Calle, M. (2018) *Morphosedimentary dynamics of ephemeral rivers affected by gravel mining: GIS mapping and geomorphic change detection*. PhD Thesis, Universidad Complutense de Madrid.
- Calle, M., Alho, P., Benito, G. (2017) Channel dynamics and geomorphic resilience in an ephemeral Mediterranean river affected by gravel mining. *Geomorphology*, 285: 333–346.
- Camarasa, A.M. (1995) *Génesis de crecidas en pequeñas cuencas semiáridas. Barranco de Carraixet y Rambla del Poyo*. Publicación de la tesis doctoral. Confederación Hidrográfica del Júcar, 252 p. Valencia.
- Camarasa, A.M. (2016) Flash floods in mediterranean ephemeral streams in Valencia region (Spain). *Journal of Hydrology*, 541: 99-115.
- Camarasa, A.M., Soriano, J. (2012) Flood risk assessment and mapping in peri-urban Mediterranean environments using hydrogeomorphology. Application to ephemeral streams in the Valencia region (eastern Spain). *Landscape and Urban Planning*, 104: 189–200.
- Conesa, C. (1987a) *Balance hídrico, hidrología y geomorfología de los sistemas de drenaje del Campo de Cartagena (Murcia)*. Tesis doctoral, Dpto. de Geografía, Universidad de Valencia.
- Conesa, C. (1987b) Barras de grava en lechos de rambla del Campo de Cartagena (Murcia). *Papeles de Geografía (Física)*, 12: 33-45.
- Conesa, C. (2005) Les ‘ramblas’ du Sud-est Espagnol: systemes hydromorphologiques en milieu méditerranéen sec. *Zeitschrift für Geomorphologie*, 49(2): 205–224.
- Conesa, C., García Lorenzo, R. (2009) Bed texture changes caused by check dams on ephemeral channels in mediterranean semiarid environments. *Zeitschrift für Geomorphologie*, 52(4): 437-461.
- Conesa, C., Caselles, V., Sánchez Tomás, J.M., García Lorenzo, R. (2010) Hydraulic geometry, GIS and remote sensing, techniques against rainfall-runoff models for estimating flood magnitude in ephemeral fluvial systems. *Remote Sensing*, 2: 2607-2628.
- Conesa, C., Pérez Cutillas, P., García Lorenzo, R., Eekhout, J., Gómez, A., Millares, A., Martínez Salvador, A. (2020) Dimensionless morphological ratios versus stream power variations at bankfull stage in an ephemeral channel. *Geomorphology*, 361, doi 10.1016/j.geomorph.2020.107199.
- Conesa, C., Puig, C., Riquelme, A., Tomás, R., Martínez Capel, F., García Lorenzo, R., Pastor, J.L., Pérez Cutillas, P., Cano, M. (2020) Combining SfM photogrammetry and terrestrial laser scanning to assess

event-scale sediment budgets along a gravel-bed ephemeral stream. *Remote Sensing*, 12, 3624; doi:10.3390/rs12213624

Datry, T., Singer, G., Sauquet, E., Jordá-Capdevilla, D., Von Schiller, D., Subbington, R., Magand, C., Pařil, P., Miliřa, M., Acuña, V., Alves, M., Augeard, B., Brunke, M., Cid, N., Csabai, Z., England, J., Froebrich, J., Koundouri, P., Lamouroux, N., Martí, E., Morais, M., Munné, A., Mutz, M., Pesic, V., Previřić, A., Reynaud, A., Robinson, C., Sadler, J., Skoulidakis, N., Terrier, B., Tockner, K., Vesely, D., Zoppini, A. (2017) Science and management of intermittent rivers and ephemeral streams (SMIRES). *Research Ideas and Outcomes*, 3: e21774. doi 10.3897/rio.3.e21774.

Domenech, S., Ollero, A., Sánchez Fabre, M. (2008) Núcleos de población en riesgo de inundación fluvial en Aragón: diagnóstico y evaluación para la ordenación del territorio. *Geographicalia*, 54: 17–44.

Galea, A.B., Sadler, J.P., Hannah, D.M., Datry, T., Dugdale, S.J. (2019) Mediterranean intermittent rivers and ephemeral streams: challenges in monitoring complexity. *Ecohydrology*, e2149, DOI 10.1002/eco.2149.

García, C., Martín Vide, J.P. (2001) Caracterización granulométrica del lecho móvil de un río de gravas efímero: aplicación a un tramo de la riera de Les Arenes. *Acta Geológica Hispánica*, 36(1-2) 137-147.

García Lorenzo, R. (2010) *Peligrosidad de las aguas de avenidas en los cruces de carreteras con ramblas. Estudio aplicado a la franja costera meridional de la región de Murcia*. PhD Thesis, Universidad de Murcia.

Guzmán, M.E. (2015) *Metodología para estimar el espacio de libertad fluvial en cauces efímeros*. Tesis doctoral. E.T.S. Montes, Universidad Politécnica de Madrid.

Herrera, A. (2013) Manual metodológico de actuaciones de restauración ambiental y uso público en ámbitos fluviales. Diputación de Málaga.

Hooke, J.M. (2016) Morphological impacts of flow events of varying magnitude on ephemeral channels in a semiarid region. *Geomorphology*, 252: 128-143.

Horacio, J. (2015) Reflexiones y enfoques en la conservación y restauración de ríos: georrestauración y pensamiento fluvial. *Biblio 3W Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, XX (1142).

Ibáñate, A., Ollero, A., Horacio, J., Sáenz de Olazagoitia, A., Conesa, C., Pérez Cutillas, P., García Lorenzo, R., Gómez Gutiérrez, A., Eekhout, J. (2019) Ephemeral stream channel reference sites in the Ebro basin: classification and morphodynamics. European Geosciences Union General Assembly 2019, Vienna, 7-12 April 2019. Geophysical Research Abstracts Vol. 21, EGU2019.

Kondolf, G.M., Podolak, K., Grantham, T.H. (2013) Restoring mediterranean-climate rivers. *Hydrobiologia*, 719: 527–545.

Ladson, A.R. (2003) *Assessing the health of ephemeral rivers. Review of geomorphic and hydrologic indicators*. Cooperative Research Centre for Catchment Hydrology & Monash University.

Lake, P.S., Bond, N., Reich, P. (2017) Restoration ecology of intermittent rivers and ephemeral streams. *Intermittent rivers and ephemeral streams. Ecology and management*, 509-533, Elsevier.

Leopold, M.B., Miller, J.P. (1956) *Ephemeral streams: hydraulic factors and their relation to the drainage net*. Geological Survey Professional Paper 282-A, USGS, Washington.

Martín Vide, J.P., Ferrer Boix, C., Ollero, A. (2010) Incision due to gravel mining: modeling a case study from the Gállego River, Spain. *Geomorphology*, 117: 261–271.

Mateu, J.F. (1974) La rambla de la Viuda. Clima e Hidrología. *Cuadernos de Geografía*, 15: 47-68.

- Noguera, I. (2016) *Geomorfología, geodiversidad y riesgos en el río Seco (cuenca del río Martín, Teruel)*. Trabajo fin de Grado en Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza.
- Noguera, I., Duarte, P., Ollero, A. (2014) Caracterización hidrogeomorfológica y evaluación del riesgo en un curso efímero mediterráneo: el río Seco (Aragón, España). *Revista de Investigación para el Desarrollo Sustentable INDES*, 2(2): 9–19.
- Norton, J.B., Bowannie Jr., F., Peyneta, P., Quandelacy, W., Siebert, S.F. (2002) Native American methods for conservation and restoration of semiarid ephemeral streams. *Journal of Soil and Water Conservation*, 57(5): 250-258.
- Ollero, A. (2011a) Los cauces fluviales como indicadores de cambio global: propuesta metodológica. *Zubia monográfico*, 23: 189–202.
- Ollero, A. (2011b) Sobre el objeto y la viabilidad de la restauración ambiental. *Geographicalia*, 59-60: 267-279.
- Ollero, A., Ibisate, A., Horacio, J., Conesa, C., Álvarez, Y., Segura, F., Sanchis, C., Ballarín, D., Calle, M., Sánchez Fabre, M. (2019) Diagnóstico y posibilidades de restauración en cursos de agua efímeros mediterráneos. *Actas del III Congreso Ibérico de Restauración Fluvial Restauraríos 2019*, 481-487, CIREF y CH Segura, Murcia.
- Ortega, J.A., Razola, L., Garzón, G. (2014) Recent human impacts and change in dynamics and morphology of ephemeral rivers. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 14: 713-730.
- Pérez Cueva, A., Calvo, A. (1986) La distribución de las ramblas en el país valenciano: una aproximación cuantitativa. *Cuadernos de Geografía*, 38: 61-74.
- Prat, N., Gallart, F., Cid, N., Llorens, P., Latron, J., Bonada, N., Jiménez, S.M., Vega, R.M., Solà, C., Soria, M., Bardina, M., Vinyoles, D., Verkaik, I., Sánchez Costa, E., Ballester, A., Fidalgo, A., Estrela, T., Munné, A. (2018) LIFE TRivers: developing operational tools for the management of temporary rivers in support of the sound implementation of the European Water Framework Directive. *20th EGU General Assembly*, Vienna.
- Sanchis, C., Segura, F. (2014) Spatial variability of channel changes in a Mediterranean ephemeral stream in the last six decades (1946-2006). *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 40(1): 89-118.
- Sanchis, C., Segura, F., Almonacid, J. (2017) Channel forms recovery in an ephemeral river after gravel mining (Palancia River, Eastern Spain). *Catena*, 158: 357-370.
- Sanchis, C., Segura, F., Navarro, A. (2019) Channel forms and vegetation adjustment to damming in a Mediterranean gravel-bed river (Serpis River, Spain). *River Research and Applications*, 35(1): 37–47.
- Sanmartín, S. (2019) Caracterización y evaluación hidromorfológica de cursos efímeros en la cuenca del Ebro. Trabajo fin de Grado en Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza.
- Segura, F. (1990) *Las ramblas valencianas. Algunos aspectos de hidrología, geomorfología y sedimentología*. Tesis doctoral, Dpto. de Geografía, Universidad de Valencia.
- Segura, F. (2014) Sobre la restauración fluvial i la complexitat dels rius efímers: algunes consideracions crítiques. *Cuadernos de Geografía Universidad de Valencia*, 95/96: 101–147.
- Segura, F. (2017) *Canvis ambientals i antròpics recents en els sistemes fluvials mediterranis: crònica d'una destrucció anunciada*. Discurs de recepció com a membre numerària de la Secció de Filosofia i Ciències Socials, Institut d'Estudis Catalans.



Segura, F., Sanchis, C. (2013) Assessment of channel changes in a Mediterranean ephemeral stream since the early twentieth century. The Rambla de Cervera, Eastern Spain. *Geomorphology*, 201: 199-214.

Segura, F., Sanchis, C. (2015) Restauración geomorfológica, cambios ambientales, imagen de referencia e imagen objetivo en ríos efímeros: reflexiones críticas. *II Congreso Ibérico de Restauración Fluvial Restauraríos*, Pamplona, 2015.

Segura, F., Sanchis, C. (2018) Estrechamiento de cauces y cambio de patrón en cursos fluviales mediterráneos como consecuencia del cambio global en las últimas décadas: indicadores geomorfológicos. In: *Geomorfología del Antropoceno. Efectos del cambio global sobre los procesos geomorfológicos* (C. García, C. Gómez-Pujol, E. Morán-Tejeda, R.J. Batalla, ed). Universitat de les Illes Balears: 393–397.

Skoulidakis, N.T., Sabater, S., Datry, T., Morais, M.M., Buffagni, A., Dörflinger, G., Zogaris, S., Sánchez Montoya, M.M., Bonada, N., Kalogianni, E., Rosado, J., Vardakas, L., De Girolamo, A.M., Tockner, K. (2016) Non-perennial Mediterranean rivers in Europe: Status, pressures, and challenges for research and management. *Science of the Total Environment*, 577: 1-18.

Storz-Peretz, Y., Laronne, J.B. (2018) The morpho-textural signature of large bedforms in ephemeral gravel-bed channels of various planforms. *Hydrological Processes*, 32: 617-635.

Sutfin, N.A. (2013) *A geomorphic classification of ephemeral streams in arid regions*. Master Thesis, Dpt. of Geosciences, Colorado State University, Fort Collins.

Sutfin, N.A., Shaw, J., Wohl, E.E., Cooper, D. (2014) A geomorphic classification of ephemeral channels in a mountainous, arid region, southwestern Arizona, USA. *Geomorphology*, 221: 164-175.

## **7. Anexos:**

Se adjuntan en documento separado

ÍNDICE PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA DE SISTEMAS FLUVIALES EFÍMEROS (IHG-E)

Sistema fluvial

Sector o masa de agua

Fecha

CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

Naturalidad del caudal hídrico

El caudal hídrico circulante responde en su volumen, en su régimen estacional y en sus procesos extremos a la dinámica natural, por lo que el sistema fluvial cumple perfectamente su función de transporte hidrológico	10
Aguas arriba o en el propio sector hay actuaciones humanas (embalses, derivaciones, vertidos, detecciones, pozos, retornos, trasvases, urbanización de la cuenca, incendios, repoblaciones, etc.) que modifican la cantidad de caudal circulante y/o su distribución temporal	-10
si hay alteraciones muy importantes de caudal, de manera que se invierte el régimen estacional natural, o bien circula de forma permanente un caudal estable de origen antrópico	-8
si hay alteraciones marcadas en la cantidad y temporalidad del caudal circulante	-6
si hay variaciones en la cantidad de caudal circulante pero las modificaciones del régimen estacional son poco marcadas	-4
si hay algunas variaciones en la cantidad de caudal circulante pero se mantiene bien caracterizado el régimen estacional de caudal	-2
si hay modificaciones leves de la cantidad de caudal circulante	-2

catálogo de actuaciones, datos hidrológicos, comprobación en campo

Naturalidad del caudal sólido

El caudal sólido no presenta retención alguna de origen antrópico y el sistema fluvial moviliza y transporta los sedimentos de forma natural.	20
En la cuenca vertiente y en los sectores superiores del sistema fluvial principal hay presas con capacidad de retener sedimentos	-3
si más de un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-2
si entre un 25% y un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-1
si hay presas que retienen sedimentos, aunque afectan a menos de un 25% de la cuenca vertiente hasta el sector	-1
En los afluentes directos al sector hay presas o elementos con capacidad de retener sedimentos	-2
importantes	-1
puntuales	-1
En las vertientes del valle a lo largo del sector hay elementos o alteraciones antrópicas que retienen sedimentos o afectan a su movilidad o a su conexión con el cauce	-2
importantes	-1
puntuales	-1
En el cauce dentro del sector hay una o más presas con capacidad de retener sedimentos	-3
En el cauce dentro del sector hay obstáculos (vados, estructuras, azudes colmatados, restos...) con capacidad de retener sedimentos	-2
si hay varios obstáculos	-1
si hay un obstáculo	-1
En el sector se registran extracciones de áridos o dragados que reducen la disponibilidad de sedimentos y alteran su movilidad	-6
importantes y frecuentes	-3
puntuales	-3
En el sector hay sedimentos compactados o removidos por paso de vehículos u otros factores antrópicos, o bien entre los sedimentos hay escombros o elementos no naturales	-2
importantes	-1
puntuales	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Funcionalidad en crecida

El cauce y el espacio inundable puede ejercer sin restricción antrópica sus funciones de disipación de energía en crecida, laminación de caudales-punta por desbordamiento y decantación de sedimentos	15
En el sector hay actuaciones (dragados, extracciones...) o elementos antrópicos (vados, presas, obstáculos...) dentro del cauce menor que alteran los procesos y flujos en crecida	-3
en más del 20% de la longitud del tramo	-2
entre un 5% y un 20% de la longitud del tramo	-1
en menos del 5% de la longitud del tramo	-1
El espacio inundable cuenta con defensas longitudinales que restringen las funciones naturales de laminación, decantación y disipación de energía	-3
defensas continuas en ambas márgenes (canalización)	-3
defensas discontinuas o en una margen	-2
defensas alejadas del cauce menor	-1
El espacio inundable fuera del cauce tiene usos del suelo (urbanos, industriales) u obstáculos (defensas, vías de comunicación, edificios, acequias...) que alteran los procesos hidrogeomorfológicos de desbordamiento e inundación y los flujos de crecida	-4
abundantes	-2
puntuales	-2
El espacio inundable presenta usos del suelo que reducen su funcionalidad natural	-2
si los terrenos sobreelevados o impermeabilizados superan el 10% de su superficie	-1
si hay terrenos sobreelevados o impermeabilizados aunque no alcanzan el 10% de su superficie	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

CALIDAD DEL CAUCE

Naturalidad de la forma en planta

La forma en planta del cauce se mantiene inalterada y su morfología presenta los caracteres y dimensiones acordes con las características de la cuenca y del valle y con el funcionamiento natural del sistema	5
Se han registrado cambios de trazado artificiales y modificaciones antrópicas directas o indirectas (cambios derivados de actividades aguas arriba) de la morfología en planta del cauce	-5
si ha habido cambios drásticos (desvíos, cortas...)	-3
si se han registrado cambios menores (retanque de márgenes, pequeñas rectificaciones...)	-2
si hubo cambios antiguos que el sistema fluvial ha naturalizado parcialmente	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Naturalidad longitudinal y vertical

El cauce es natural y continuo y sus procesos hidrogeomorfológicos longitudinales y verticales son funcionales y naturales	15
En el cauce hay estructuras que rompen la continuidad longitudinal y alteran la morfología del fondo del cauce	-3
si hay al menos una presa de más de 10 m de altura	-2
si hay varios azudes de menos de 10 m de altura	-1
si hay un solo azud de menos de 10 m de altura	-1
Hay vados y pasos de pistas y caminos que alteran la continuidad longitudinal del cauce	-6
más de 1 por cada 2 km de cauce	-2
menos de 1 por cada 2 km de cauce	-2
Hay puentes u otros obstáculos menores que alteran la continuidad longitudinal del cauce	-2
más de 1 por cada 2 km de cauce	-1
menos de 1 por cada 2 km de cauce	-1
La topografía del fondo del lecho y la disposición de los sedimentos muestran síntomas de alteración por dragados, extracciones, soldados, paso de vehículos...	-4
en más del 20% de la longitud del sector	-2
entre el 5 y el 20% de la longitud del sector	-1
de forma puntual	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Naturalidad transversal

El cauce es natural y tiene capacidad de moverse lateralmente, ya que sus márgenes naturales presentan una morfología acorde con los procesos hidrogeomorfológicos de erosión y sedimentación	10
El cauce ha sufrido una canalización total o hay defensas de margen no continuas o infraestructuras (edificios, vías de comunicación, acequias...) adosadas a las márgenes	-6
en más del 50% de la longitud del sector	-4
entre un 20% y un 50% de la longitud del sector	-2
entre un 5 y un 20% de la longitud del sector	-1
de forma puntual	-1
Las márgenes del cauce presentan elementos no naturales, escombros o intervenciones que modifican su morfología natural	-2
notables	-1
leves	-1
En el sector se observan síntomas de que la dinámica lateral está limitada o no hay un buen equilibrio entre márgenes de erosión y de sedimentación, pudiendo ser efecto de actuaciones humanas en sectores aguas arriba	-2
notables	-1
leves	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAUCE

Si en un parámetro se considera que hay una presión que genera un **impacto crítico** que desnaturaliza totalmente ese parámetro en el sector, se puede aplicar directamente el valor 0.

Posibles impactos críticos en cada parámetro: Naturalidad del caudal hídrico: regulación Naturalidad del caudal sólido: dragados y extracciones Funcionalidad en crecida: canalización Naturalidad de la forma en planta: desvíos, cortas Naturalidad longitudinal y vertical: vados Naturalidad transversal: canalización, encauzamiento Continuidad longitudinal: corredor ribereño eliminado Anchura del corredor: corredor ribereño eliminado Estructura y naturalidad: corredor ribereño eliminado
--

CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO

Continuidad longitudinal

El corredor ribereño es continuo a lo largo de todo el sector funcional y en ambas márgenes del cauce menor, siempre que el marco geomorfológico del valle lo permita	5
La continuidad longitudinal de las riberas naturales puede estar interrumpida bien por usos del suelo permanentes (urbanización, naveas, granjas, graveras, edificios, carreteras, puentes, defensas, acequias...) o bien por superficies con usos del suelo no permanentes (choperas, cultivos, zonas taladas, caminos...)	-5
si el espacio ribereño está totalmente eliminado	-4
si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y la otra más o menos natural	-3
si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y en la otra está parcialmente eliminado	-2
si el corredor ribereño en ambas márgenes está parcialmente eliminado	-1

cartografía de usos del suelo, fotografía aérea, comprobación en campo

Anchura del corredor

El corredor ribereño conserva toda su anchura potencial, de manera que cumple perfectamente su papel en el sistema hidrogeomorfológico.	5
La anchura del corredor	-5
si la anchura media actual es inferior al 20% de la potencial	-4
si la anchura media actual se encuentra entre el 20% y el 40% de la anchura potencial	-3
si la anchura media actual se encuentra entre el 40% y el 60% de la anchura potencial	-2
si la anchura media actual se encuentra entre el 60% y el 80% de la anchura potencial	-1
si la anchura media actual es superior al 80% de la potencial	-1

fotografías aéreas actuales y antiguas (comparación), comprobación en campo

Estructura y naturalidad

En el corredor ribereño se conserva una estructura natural propia de estos ambientes, la naturalidad de las especies y toda la complejidad y diversidad transversal, no existiendo ningún obstáculo antrópico interno que separe o desconecte los distintos hábitats o ambientes que conforman el corredor.	5
Hay presiones y elementos antrópicos en el corredor ribereño (pastoreo, desbroces, talas, incendios, explotación del acuífero, basuras, carreteras, defensas, acequias, pistas, caminos...) que alteran su estructura y su conectividad transversal.	-3
si se extienden en más del 25% de la superficie del corredor actual	-2
si las alteraciones son importantes	-1
si las alteraciones son leves	-1
La naturalidad de la vegetación ha sido alterada por especies invasoras o por repoblaciones	-2
si las alteraciones son significativas	-1
si las alteraciones son leves	-1

fotografía aérea, identificación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS

Propuesta de valoración final:

de 75 a 90 puntos calidad hidrogeomorfológica muy buena	■
de 60 a 74 puntos calidad hidrogeomorfológica buena	■
de 42 a 59 puntos calidad hidrogeomorfológica moderada	■
de 21 a 41 puntos calidad hidrogeomorfológica deficiente	■
de 0 a 20 puntos calidad hidrogeomorfológica muy mala	■

Propuesta de valoraciones parciales:

Calidad funcional del sistema:	Calidad del cauce:	Calidad de las riberas:
de 37 a 45 muy buena	de 25 a 30 muy buena	de 13 a 15 muy buena
de 30 a 36 buena	de 20 a 24 buena	de 10 a 12 buena
de 20 a 29 moderada	de 14 a 19 moderada	de 7 a 9 moderada
de 10 a 19 deficiente	de 7 a 13 deficiente	de 4 a 6 deficiente
de 0 a 9 muy mala	de 0 a 6 muy mala	de 0 a 3 muy mala

VALOR FINAL: CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA

CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

Naturalidad del caudal hídrico		9
El caudal hídrico circulante responde en su volumen, en su régimen estacional y en sus procesos extremos a la dinámica natural, por lo que el sistema fluvial cumple perfectamente su función de transporte hidrológico		10
Aguas arriba o en el propio sector hay actuaciones humanas (embalses, derivaciones, vertidos, detecciones, pozos, retornos, trasvases, urbanización de la cuenca, incendios, repoblaciones, etc.) que modifican la cantidad de caudal circulante y/o su distribución temporal	si hay alteraciones muy importantes de caudal, de manera que se invierte el régimen estacional natural, o bien circula de forma permanente un caudal estable de origen antrópico	-10
	si hay alteraciones marcadas en la cantidad y temporalidad del caudal circulante	-8
	si hay variaciones en la cantidad de caudal circulante pero las modificaciones del régimen estacional son poco marcadas	-6
	si hay algunas variaciones en la cantidad de caudal circulante pero se mantiene bien caracterizado el régimen estacional de caudal	-4
	si hay modificaciones leves de la cantidad de caudal circulante	-1

catálogo de actuaciones, datos hidrológicos, comprobación en campo

Naturalidad del caudal sólido		16
El caudal sólido no presenta retención alguna de origen antrópico y el sistema fluvial moviliza y transporta los sedimentos de forma natural.		20
En la cuenca vertiente y en los sectores superiores del sistema fluvial principal hay presas con capacidad de retener sedimentos	si más de un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-3
	si entre un 25% y un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-2
	si hay presas que retienen sedimentos, aunque afectan a menos de un 25% de la cuenca vertiente hasta el sector	-1
En los afluentes directos al sector hay presas o elementos con capacidad de retener sedimentos	importantes	-2
	puntuales	-1
En las vertientes del valle a lo largo del sector hay elementos o alteraciones antrópicas que retienen sedimentos o afectan a su movilidad o a su conexión con el cauce	importantes	-2
	puntuales	-1
En el cauce dentro del sector hay una o más presas con capacidad de retener sedimentos		-3
En el cauce dentro del sector hay obstáculos (vados, estructuras, azudes colmatados, restos...) con capacidad de retener sedimentos	si hay varios obstáculos	-2
	si hay un obstáculo	-1
En el sector se registran extracciones de áridos o dragados que reducen la disponibilidad de sedimentos y alteran su movilidad	importantes y frecuentes	-6
	puntuales	-3
En el sector hay sedimentos compactados o removidos por paso de vehículos u otros factores antrópicos, o bien entre los sedimentos hay escombros o elementos no naturales	importantes	-2
	puntuales	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Funcionalidad en crecida		14
El cauce y el espacio inundable puede ejercer sin restricción antrópica sus funciones de disipación de energía en crecida, laminación de caudales-punta por desbordamiento y decantación de sedimentos		15
En el sector hay actuaciones (dragados, extracciones...) o elementos antrópicos (vados, presas, obstáculos...) dentro del cauce menor que alteran los procesos y flujos en crecida	en más del 20% de la longitud del tramo	-3
	entre un 5% y un 20% de la longitud del tramo	-2
	en menos del 5% de la longitud del tramo	-1
El espacio inundable cuenta con defensas longitudinales que restringen las funciones naturales de laminación, decantación y disipación de energía	en más del 20% de la longitud del tramo	
	en menos del 20% de la longitud del tramo	
	defensas continuas en ambas márgenes (canalización)	-5
	defensas discontinuas o en una margen	-4
	defensas alejadas del cauce menor	-2
El espacio inundable fuera del caucetienseos del suelo (urbanos, industriales) u obstáculos (defensas, vías de comunicación, edificios, acequias...) que alteran los procesos hidrogeomorfológicos de desbordamiento e inundación y los flujos de crecida	abundantes	-4
	puntuales	-2
El espacio inundable presenta usos del suelo que reducen su funcionalidad natural	si los terrenos sobreelevados o impermeabilizados superan el 10% de su superficie	-2
	si hay terrenos sobreelevados o impermeabilizados aunque no alcanzan el 10% de su superficie	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

CALIDAD DEL CAUCE

Naturalidad de la forma en planta		5
La forma en planta del cauce se mantiene inalterada y su morfología presenta los caracteres y dimensiones acordes con las características de la cuenca y del valle y con el funcionamiento natural del sistema		5
Se han registrado cambios de trazado artificiales y modificaciones antrópicas directas o indirectas (cambios derivados de actividades aguas arriba) de la morfología en planta del cauce	en más del 10% de la longitud del sector	en menos del 10% de la longitud del sector
	si ha habido cambios drásticos (desvíos, cortas...)	-5
	si se han registrado cambios menores (retanqueo de márgenes, pequeñas rectificaciones...)	-4
	si hubo cambios antiguos que el sistema fluvial ha naturalizado parcialmente	-2
		-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Naturalidad longitudinal y vertical		15
El cauce es natural y continuo y sus procesos hidrogeomorfológicos longitudinales y verticales son funcionales y naturales		15
En el cauce hay estructuras que rompen la continuidad longitudinal y alteran la morfología del fondo del cauce	si hay al menos una presa de más de 10 m de altura	-3
	si hay varios azudes de menos de 10 m de altura	-2
	si hay un solo azud de menos de 10 m de altura	-1
Hay vados y pasos de pistas y caminos que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-6
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-2
Hay puentes u otros obstáculos menores que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-2
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-1
La topografía del fondo del lecho y la disposición de los sedimentos muestran síntomas de alteración por dragados, extracciones, solados, paso de vehículos...	en más del 20% de la longitud del sector	-4
	entre el 5 y el 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Naturalidad transversal		7
El cauce es natural y tiene capacidad de moverse lateralmente, ya que sus márgenes naturales presentan una morfología acorde con los procesos hidrogeomorfológicos de erosión y sedimentación		10
El cauce ha sufrido una canalización total o hay defensas de margen no continuas o infraestructuras (edificios, vías de comunicación, acequias...) adosadas a las márgenes	en más del 50% de la longitud del sector	-6
	entre un 20% y un 50% de la longitud del sector	-4
	entre un 5 y un 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1
Las márgenes del cauce presentan elementos no naturales, escombros o intervenciones que modifican su morfología natural	notables	-2
	leves	-1
En el sector se observan síntomas de que la dinámica lateral está limitada o no hay un buen equilibrio entre márgenes de erosión y de sedimentación, pudiendo ser efecto de actuaciones humanas en sectores aguas arriba	notables	-2
	leves	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAUCE

Si en un parámetro se considera que hay una presión que genera un <b>impacto crítico</b> que desnaturaliza totalmente ese parámetro en el sector, se puede aplicar directamente el valor 0.
Posibles impactos críticos en cada parámetro: Naturalidad del caudal hídrico: regulación Naturalidad del caudal sólido: dragados y extracciones Funcionalidad en crecida: canalización Naturalidad de la forma en planta: desvíos, cortas Naturalidad longitudinal y vertical: vados Naturalidad transversal: canalización, encauzamiento Continuidad longitudinal: corredor ribereño eliminado Anchura del corredor: corredor ribereño eliminado Estructura y naturalidad: corredor ribereño eliminado

VALOR FINAL: CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA

CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO

Continuidad longitudinal		5
El corredor ribereño es continuo a lo largo de todo el sector funcional y en ambas márgenes del cauce menor, siempre que el marco geomorfológico del valle lo permita		5
La continuidad longitudinal de las riberas naturales puede estar interrumpida bien por usos del suelo permanentes (urbanización, naveas, granjas, graveras, edificios, carreteras, puentes, defensas, acequias...) o bien por superficies con usos del suelo no permanentes (choperas, cultivos, zonas taladas, caminos...)	si más del 30% de las discontinuidades son permanentes	si menos del 30% de las discontinuidades son permanentes
		-5
	si el espacio ribereño está totalmente eliminado	
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y en la otra está parcialmente eliminado	-4
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y la otra más o menos natural	-3
	si el corredor ribereño en ambas márgenes está parcialmente eliminado	-2
		-1

cartografía de usos del suelo, fotografía aérea, comprobación en campo

Anchura del corredor		3
El corredor ribereño conserva toda su anchura potencial, de manera que cumple perfectamente su papel en el sistema hidrogeomorfológico.		5
La anchura del corredor	si la anchura media actual es inferior al 20% de la potencial	-5
ribera ha sido reducida por ocupación antrópica	si la anchura media actual se encuentra entre el 20% y el 40% de la anchura potencial	-4
	si la anchura media actual se encuentra entre el 40% y el 60% de la anchura potencial	-3
	si la anchura media actual se encuentra entre el 60% y el 80% de la anchura potencial	-2
	si la anchura media actual es superior al 80% de la potencial	-1

fotografías aéreas actuales y antiguas (comparación), comprobación en campo

Estructura y naturalidad		4
En el corredor ribereño se conserva una estructura natural propia de estos ambientes, la naturalidad de las especies y toda la complejidad y diversidad transversal, no existiendo ningún obstáculo antrópico interno que separe o desconecte los distintos hábitats o ambientes que conforman el corredor.		5
Hay presiones y elementos antrópicos en el corredor ribereño (pastoreo, desbroces, talas, incendios, explotación del acuífero, basuras, carreteras, defensas, acequias, pistas, caminos...) que alteran su estructura y su conectividad transversal.	si se extienden en más del 25% de la superficie del corredor actual	si se extienden en menos del 25% de la superficie del corredor actual
	si las alteraciones son importantes	-3
	si las alteraciones son leves	-2
		-1
La naturalidad de la vegetación ha sido alterada por especies invasoras o por repoblaciones	si las alteraciones son significativas	-2
	si las alteraciones son leves	-1

fotografía aérea, identificación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS

Propuesta de valoración final:
de 75 a 90 puntos calidad hidrogeomorfológica muy buena■
de 60 a 74 puntos calidad hidrogeomorfológica buena■
de 42 a 59 puntos calidad hidrogeomorfológica moderada■
de 21 a 41 puntos calidad hidrogeomorfológica deficiente■
de 0 a 20 puntos calidad hidrogeomorfológica muy mala■
Propuesta de valoraciones parciales:
Calidad funcional del sistema:
de 37 a 45 muy buena■
de 30 a 36 buena■
de 20 a 29 moderada■
de 10 a 19 deficiente■
de 0 a 9 muy mala■
Calidad del cauce:
de 25 a 30 muy buena■
de 20 a 24 buena■
de 14 a 19 moderada■
de 7 a 13 deficiente■
de 0 a 6 muy mala■
Calidad de las riberas:
de 13 a 15 muy buena■
de 10 a 12 buena■
de 7 a 9 moderada■
de 4 a 6 deficiente■
de 0 a 3 muy mala■

CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

Naturalidad del caudal hídrico		9
El caudal hídrico circulante responde en su volumen, en su régimen estacional y en sus procesos extremos a la dinámica natural, por lo que el sistema fluvial cumple perfectamente su función de transporte hidrológico		10
Aguas arriba o en el propio sector hay actuaciones humanas (embalses, derivaciones, vertidos, detecciones, pozos, retornos, trasvases, urbanización de la cuenca, incendios, repoblaciones, etc.) que modifican la cantidad de caudal circulante y/o su distribución temporal	si hay alteraciones muy importantes de caudal, de manera que se invierte el régimen estacional natural, o bien circula de forma permanente un caudal estable de origen antrópico	-10
	si hay alteraciones marcadas en la cantidad y temporalidad del caudal circulante	-8
	si hay variaciones en la cantidad de caudal circulante pero las modificaciones del régimen estacional son poco marcadas	-6
	si hay algunas variaciones en la cantidad de caudal circulante pero se mantiene bien caracterizado el régimen estacional de caudal	-4
	si hay modificaciones leves de la cantidad de caudal circulante	-1

catálogo de actuaciones, datos hidrológicos, comprobación en campo

Naturalidad del caudal sólido		15
El caudal sólido no presenta retención alguna de origen antrópico y el sistema fluvial moviliza y transporta los sedimentos de forma natural.		20
En la cuenca vertiente y en los sectores superiores del sistema fluvial principal hay presas con capacidad de retener sedimentos	si más de un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-3
	si entre un 25% y un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-2
	si hay presas que retienen sedimentos, aunque afectan a menos de un 25% de la cuenca vertiente hasta el sector	-1
En los afluentes directos al sector hay presas o elementos con capacidad de retener sedimentos	importantes	-2
	puntuales	-1
En las vertientes del valle a lo largo del sector hay elementos o alteraciones antrópicas que retienen sedimentos o afectan a su movilidad o a su conexión con el cauce	importantes	-2
	puntuales	-1
En el cauce dentro del sector hay una o más presas con capacidad de retener sedimentos		-3
En el cauce dentro del sector hay obstáculos (vados, estructuras, azudes colmatados, restos...) con capacidad de retener sedimentos	si hay varios obstáculos	-2
	si hay un obstáculo	-1
En el sector se registran extracciones de áridos o dragados que reducen la disponibilidad de sedimentos y alteran su movilidad	importantes y frecuentes	-6
	puntuales	-3
En el sector hay sedimentos compactados o removidos por paso de vehículos u otros factores antrópicos, o bien entre los sedimentos hay escombros o elementos no naturales	importantes	-2
	puntuales	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Funcionalidad en crecida		13
El cauce y el espacio inundable puede ejercer sin restricción antrópica sus funciones de disipación de energía en crecida, laminación de caudales-punta por desbordamiento y decantación de sedimentos		15
En el sector hay actuaciones (dragados, extracciones...) o elementos antrópicos (vados, presas, obstáculos...) dentro del cauce menor que alteran los procesos y flujos en crecida	en más del 20% de la longitud del tramo	-3
	entre un 5% y un 20% de la longitud del tramo	-2
	en menos del 5% de la longitud del tramo	-1
El espacio inundable cuenta con defensas longitudinales que restringen las funciones naturales de laminación, decantación y disipación de energía	en más del 20% de la longitud del tramo	
	en menos del 20% de la longitud del tramo	
	defensas continuas en ambas márgenes (canalización)	-5
	defensas discontinuas o en una margen	-4
	defensas alejadas del cauce menor	-2
El espacio inundable fuera del caucetienseos del suelo (urbanos, industriales) u obstáculos (defensas, vías de comunicación, edificios, acequias...) que alteran los procesos hidrogeomorfológicos de desbordamiento e inundación y los flujos de crecida	abundantes	-4
	puntuales	-2
El espacio inundable presenta usos del suelo que reducen su funcionalidad natural	si los terrenos sobreelevados o impermeabilizados superan el 10% de su superficie	-2
	si hay terrenos sobreelevados o impermeabilizados aunque no alcanzan el 10% de su superficie	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

CALIDAD DEL CAUCE

Naturalidad de la forma en planta		5
La forma en planta del cauce se mantiene inalterada y su morfología presenta los caracteres y dimensiones acordes con las características de la cuenca y del valle y con el funcionamiento natural del sistema		5
Se han registrado cambios de trazado artificiales y modificaciones antrópicas directas o indirectas (cambios derivados de actividades aguas arriba) de la morfología en planta del cauce	en más del 10% de la longitud del sector	en menos del 10% de la longitud del sector
	si ha habido cambios drásticos (desvíos, cortas...)	-5
	si se han registrado cambios menores (retanqueo de márgenes, pequeñas rectificaciones...)	-4
	si hubo cambios antiguos que el sistema fluvial ha naturalizado parcialmente	-2
		-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Naturalidad longitudinal y vertical		9
El cauce es natural y continuo y sus procesos hidrogeomorfológicos longitudinales y verticales son funcionales y naturales		15
En el cauce hay estructuras que rompen la continuidad longitudinal y alteran la morfología del fondo del cauce	si hay al menos una presa de más de 10 m de altura	-3
	si hay varios azudes de menos de 10 m de altura	-2
	si hay un solo azud de menos de 10 m de altura	-1
Hay vados y pasos de pistas y caminos que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-6
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-2
Hay puentes u otros obstáculos menores que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-2
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-1
La topografía del fondo del lecho y la disposición de los sedimentos muestran síntomas de alteración por dragados, extracciones, solados, paso de vehículos...	en más del 20% de la longitud del sector	-4
	entre el 5 y el 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Naturalidad transversal		8
El cauce es natural y tiene capacidad de moverse lateralmente, ya que sus márgenes naturales presentan una morfología acorde con los procesos hidrogeomorfológicos de erosión y sedimentación		10
El cauce ha sufrido una canalización total o hay defensas de margen no continuas o infraestructuras (edificios, vías de comunicación, acequias...) adosadas a las márgenes	en más del 50% de la longitud del sector	-6
	entre un 20% y un 50% de la longitud del sector	-4
	entre un 5 y un 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1
Las márgenes del cauce presentan elementos no naturales, escombros o intervenciones que modifican su morfología natural	notables	-2
	leves	-1
En el sector se observan síntomas de que la dinámica lateral está limitada o no hay un buen equilibrio entre márgenes de erosión y de sedimentación, pudiendo ser efecto de actuaciones humanas en sectores aguas arriba	notables	-2
	leves	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAUCE

Si en un parámetro se considera que hay una presión que genera un **impacto crítico** que desnaturaliza totalmente ese parámetro en el sector, se puede aplicar directamente el valor 0.

Posibles impactos críticos en cada parámetro:

Naturalidad del caudal hídrico: regulación

Naturalidad del caudal sólido: dragados y extracciones

Funcionalidad en crecida: canalización

Naturalidad de la forma en planta: desvíos, cortas

Naturalidad longitudinal y vertical: vados

Naturalidad transversal: canalización, encauzamiento

Continuidad longitudinal: corredor ribereño eliminado

Anchura del corredor: corredor ribereño eliminado

Estructura y naturalidad: corredor ribereño eliminado

CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO

Continuidad longitudinal		4
El corredor ribereño es continuo a lo largo de todo el sector funcional y en ambas márgenes del cauce menor, siempre que el marco geomorfológico del valle lo permita		5
La continuidad longitudinal de las riberas naturales puede estar interrumpida bien por usos del suelo permanentes (urbanización, naveas, granjas, graveras, edificios, carreteras, puentes, defensas, acequias...) o bien por superficies con usos del suelo no permanentes (choperas, cultivos, zonas taladas, caminos...)	si más del 30% de las discontinuidades son permanentes	si menos del 30% de las discontinuidades son permanentes
		-5
	si el espacio ribereño está totalmente eliminado	
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y en la otra está parcialmente eliminado	-4
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y la otra más o menos natural	-3
	si el corredor ribereño en ambas márgenes está parcialmente eliminado	-2
		-1

cartografía de usos del suelo, fotografía aérea, comprobación en campo

Anchura del corredor		3
El corredor ribereño conserva toda su anchura potencial, de manera que cumple perfectamente su papel en el sistema hidrogeomorfológico.		5
La anchura del corredor	si la anchura media actual es inferior al 20% de la potencial	-5
ribera ha sido reducida por ocupación antrópica	si la anchura media actual se encuentra entre el 20% y el 40% de la anchura potencial	-4
	si la anchura media actual se encuentra entre el 40% y el 60% de la anchura potencial	-3
	si la anchura media actual se encuentra entre el 60% y el 80% de la anchura potencial	-2
	si la anchura media actual es superior al 80% de la potencial	-1

fotografías aéreas actuales y antiguas (comparación), comprobación en campo

Estructura y naturalidad		3
En el corredor ribereño se conserva una estructura natural propia de estos ambientes, la naturalidad de las especies y toda la complejidad y diversidad transversal, no existiendo ningún obstáculo antrópico interno que separe o desconecte los distintos hábitats o ambientes que conforman el corredor.		5
Hay presiones y elementos antrópicos en el corredor ribereño (pastoreo, desbroces, talas, incendios, explotación del acuífero, basuras, carreteras, defensas, acequias, pistas, caminos...) que alteran su estructura y su conectividad transversal.	si se extienden en más del 25% de la superficie del corredor actual	si se extienden en menos del 25% de la superficie del corredor actual
	si las alteraciones son importantes	-3
	si las alteraciones son leves	-2
		-1
La naturalidad de la vegetación ha sido alterada por especies invasoras o por repoblaciones	si las alteraciones son significativas	-2
	si las alteraciones son leves	-1

fotografía aérea, identificación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS

Propuesta de valoración final:

de 75 a 90 puntos calidad hidrogeomorfológica muy buena■

de 60 a 74 puntos calidad hidrogeomorfológica buena■

de 42 a 59 puntos calidad hidrogeomorfológica moderada■

de 21 a 41 puntos calidad hidrogeomorfológica deficiente■

de 0 a 20 puntos calidad hidrogeomorfológica muy mala■

Propuesta de valoraciones parciales:

Calidad funcional del sistema:

Calidad del cauce:

Calidad de las riberas:

VALOR FINAL: CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA



CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

<b>Naturalidad del caudal hídrico</b>		9
El caudal hídrico circulante responde en su volumen, en su régimen estacional y en sus procesos extremos a la dinámica natural, por lo que el sistema fluvial cumple perfectamente su función de transporte hidrológico		10
Aguas arriba o en el propio sector hay actuaciones humanas (embalses, derivaciones, vertidos, detecciones, pozos, retornos, trasvases, urbanización de la cuenca, incendios, repoblaciones, etc.) que modifican la cantidad de caudal circulante y/o su distribución temporal	si hay alteraciones muy importantes de caudal, de manera que se invierte el régimen estacional natural, o bien circula de forma permanente un caudal estable de origen antrópico	-10
	si hay alteraciones marcadas en la cantidad y temporalidad del caudal circulante	-8
	si hay variaciones en la cantidad de caudal circulante pero las modificaciones del régimen estacional son poco marcadas	-6
	si hay algunas variaciones en la cantidad de caudal circulante pero se mantiene bien caracterizado el régimen estacional de caudal	-4
	si hay modificaciones leves de la cantidad de caudal circulante	-1

catálogo de actuaciones, datos hidrológicos, comprobación en campo

<b>Naturalidad del caudal sólido</b>		15
El caudal sólido no presenta retención alguna de origen antrópico y el sistema fluvial moviliza y transporta los sedimentos de forma natural.		20
En la cuenca vertiente y en los sectores superiores del sistema fluvial principal hay presas con capacidad de retener sedimentos	si más de un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-3
	si entre un 25% y un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-2
	si hay presas que retienen sedimentos, aunque afectan a menos de un 25% de la cuenca vertiente hasta el sector	-1
En los afluentes directos al sector hay presas o elementos con capacidad de retener sedimentos	importantes	-2
	puntuales	-1
En las vertientes del valle a lo largo del sector hay elementos o alteraciones antrópicas que retienen sedimentos o afectan a su movilidad o a su conexión con el cauce	importantes	-2
	puntuales	-1
En el cauce dentro del sector hay una o más presas con capacidad de retener sedimentos		-3
En el cauce dentro del sector hay obstáculos (vados, estructuras, azudes colmatados, restos...) con capacidad de retener sedimentos	si hay varios obstáculos	-2
	si hay un obstáculo	-1
En el sector se registran extracciones de áridos o dragados que reducen la disponibilidad de sedimentos y alteran su movilidad	importantes y frecuentes	-6
	puntuales	-3
En el sector hay sedimentos compactados o removidos por paso de vehículos u otros factores antrópicos, o bien entre los sedimentos hay escombros o elementos no naturales	importantes	-2
	puntuales	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Funcionalidad en crecida</b>		13
El cauce y el espacio inundable puede ejercer sin restricción antrópica sus funciones de disipación de energía en crecida, laminación de caudales-punta por desbordamiento y decantación de sedimentos		15
En el sector hay actuaciones (dragados, extracciones...) o elementos antrópicos (vados, presas, obstáculos...) dentro del cauce menor que alteran los procesos y flujos en crecida	en más del 20% de la longitud del tramo	-3
	entre un 5% y un 20% de la longitud del tramo	-2
	en menos del 5% de la longitud del tramo	-1
El espacio inundable cuenta con defensas longitudinales que restringen las funciones naturales de laminación, decantación y disipación de energía	en más del 20% de la longitud del tramo	
	en menos del 20% de la longitud del tramo	
	defensas continuas en ambas márgenes (canalización)	-5
	defensas discontinuas o en una margen	-4
	defensas alejadas del cauce menor	-2
El espacio inundable fuera del caucetienseos del suelo (urbanos, industriales) u obstáculos (defensas, vías de comunicación, edificios, acequias...) que alteran los procesos hidrogeomorfológicos de desbordamiento e inundación y los flujos de crecida	abundantes	-4
	puntuales	-2
El espacio inundable presenta usos del suelo que reducen su funcionalidad natural	si los terrenos sobreelevados o impermeabilizados superan el 10% de su superficie	-2
	si hay terrenos sobreelevados o impermeabilizados aunque no alcanzan el 10% de su superficie	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

CALIDAD DEL CAUCE

<b>Naturalidad de la forma en planta</b>		5
La forma en planta del cauce se mantiene inalterada y su morfología presenta los caracteres y dimensiones acordes con las características de la cuenca y del valle y con el funcionamiento natural del sistema		5
Se han registrado cambios de trazado artificiales y modificaciones antrópicas directas o indirectas (cambios derivados de actividades aguas arriba) de la morfología en planta del cauce	en más del 10% de la longitud del sector	en menos del 10% de la longitud del sector
	si ha habido cambios drásticos (desvíos, cortas...)	-5
	si se han registrado cambios menores (retiramiento de márgenes, pequeñas rectificaciones...)	-4
	si hubo cambios antiguos que el sistema fluvial ha naturalizado parcialmente	-2
		-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Naturalidad longitudinal y vertical</b>		5
El cauce es natural y continuo y sus procesos hidrogeomorfológicos longitudinales y verticales son funcionales y naturales		15
En el cauce hay estructuras que rompen la continuidad longitudinal y alteran la morfología del fondo del cauce	si hay al menos una presa de más de 10 m de altura	-3
	si hay varios azudes de menos de 10 m de altura	-2
	si hay un solo azud de menos de 10 m de altura	-1
Hay vados y pasos de pistas y caminos que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-6
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-2
Hay puentes u otros obstáculos menores que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-2
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-1
La topografía del fondo del lecho y la disposición de los sedimentos muestran síntomas de alteración por dragados, extracciones, solados, paso de vehículos...	en más del 20% de la longitud del sector	-4
	entre el 5 y el 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Naturalidad transversal</b>		3
El cauce es natural y tiene capacidad de moverse lateralmente, ya que sus márgenes naturales presentan una morfología acorde con los procesos hidrogeomorfológicos de erosión y sedimentación		10
El cauce ha sufrido una canalización total o hay defensas de margen no continuas o infraestructuras (edificios, vías de comunicación, acequias...) adosadas a las márgenes	en más del 50% de la longitud del sector	-6
	entre un 20% y un 50% de la longitud del sector	-4
	entre un 5 y un 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1
Las márgenes del cauce presentan elementos no naturales, escombros o intervenciones que modifican su morfología natural	notables	-2
	leves	-1
En el sector se observan síntomas de que la dinámica lateral está limitada o no hay un buen equilibrio entre márgenes de erosión y de sedimentación, pudiendo ser efecto de actuaciones humanas en sectores aguas arriba	notables	-2
	leves	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAUCE

Si en un parámetro se considera que hay una presión que genera un <b>impacto crítico</b> que desnaturaliza totalmente ese parámetro en el sector, se puede aplicar directamente el valor 0.
Posibles impactos críticos en cada parámetro: Naturalidad del caudal hídrico: regulación Naturalidad del caudal sólido: dragados y extracciones Funcionalidad en crecida: canalización Naturalidad de la forma en planta: desvíos, cortas Naturalidad longitudinal y vertical: vados Naturalidad transversal: canalización, encauzamiento Continuidad longitudinal: corredor ribereño eliminado Anchura del corredor: corredor ribereño eliminado Estructura y naturalidad: corredor ribereño eliminado

VALOR FINAL: CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA

CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO

<b>Continuidad longitudinal</b>		5
El corredor ribereño es continuo a lo largo de todo el sector funcional y en ambas márgenes del cauce menor, siempre que el marco geomorfológico del valle lo permita		5
La continuidad longitudinal de las riberas naturales puede estar interrumpida bien por usos del suelo permanentes (urbanización, naveas, granjas, graveras, edificios, carreteras, puentes, defensas, acequias...) o bien por superficies con usos del suelo no permanentes (choperas, cultivos, zonas taladas, caminos...)	si más del 30% de las discontinuidades son permanentes	si menos del 30% de las discontinuidades son permanentes
		-5
	si el espacio ribereño está totalmente eliminado	
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y en la otra está parcialmente eliminado	-4
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y la otra más o menos natural	-3
	si el corredor ribereño en ambas márgenes está parcialmente eliminado	-2
		-1

cartografía de usos del suelo, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Anchura del corredor</b>		3
El corredor ribereño conserva toda su anchura potencial, de manera que cumple perfectamente su papel en el sistema hidrogeomorfológico.		5
La anchura del corredor	si la anchura media actual es inferior al 20% de la potencial	-5
ribera ha sido reducida por ocupación antrópica	si la anchura media actual se encuentra entre el 20% y el 40% de la anchura potencial	-4
	si la anchura media actual se encuentra entre el 40% y el 60% de la anchura potencial	-3
	si la anchura media actual se encuentra entre el 60% y el 80% de la anchura potencial	-2
	si la anchura media actual es superior al 80% de la potencial	-1

fotografías aéreas actuales y antiguas (comparación), comprobación en campo

<b>Estructura y naturalidad</b>		3
En el corredor ribereño se conserva una estructura natural propia de estos ambientes, la naturalidad de las especies y toda la complejidad y diversidad transversal, no existiendo ningún obstáculo antrópico interno que separe o desconecte los distintos hábitats o ambientes que conforman el corredor.		5
Hay presiones y elementos antrópicos en el corredor ribereño (pastoreo, desbroces, talas, incendios, explotación del acuífero, basuras, carreteras, defensas, acequias, pistas, caminos...) que alteran su estructura y su conectividad transversal.	si se extienden en más del 25% de la superficie del corredor actual	si se extienden en menos del 25% de la superficie del corredor actual
	si las alteraciones son importantes	-3
	si las alteraciones son leves	-2
		-1
La naturalidad de la vegetación ha sido alterada por especies invasoras o por repoblaciones	si las alteraciones son significativas	-2
	si las alteraciones son leves	-1

fotografía aérea, identificación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS

Propuesta de valoración final:
de 75 a 90 puntos calidad hidrogeomorfológica muy buena■
de 60 a 74 puntos calidad hidrogeomorfológica buena■
de 42 a 59 puntos calidad hidrogeomorfológica moderada■
de 21 a 41 puntos calidad hidrogeomorfológica deficiente■
de 0 a 20 puntos calidad hidrogeomorfológica muy mala■
Propuesta de valoraciones parciales:
Calidad funcional del sistema:
de 37 a 45 muy buena■
de 30 a 36 buena■
de 20 a 29 moderada■
de 10 a 19 deficiente■
de 0 a 9 muy mala■
Calidad del cauce:
de 25 a 30 muy buena■
de 20 a 24 buena■
de 14 a 19 moderada■
de 7 a 13 deficiente■
de 0 a 6 muy mala■
Calidad de las riberas:
de 13 a 15 muy buena■
de 10 a 12 buena■
de 7 a 9 moderada■
de 4 a 6 deficiente■
de 0 a 3 muy mala■

CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

Naturalidad del caudal hídrico10	
El caudal hídrico circulante responde en su volumen, en su régimen estacional y en sus procesos extremos a la dinámica natural, por lo que el sistema fluvial cumple perfectamente su función de transporte hidrológico	10
Aguas arriba o en el propio sector hay actuaciones humanas (embalses, derivaciones, vertidos, detecciones, pozos, retornos, trasvases, urbanización de la cuenca, incendios, repoblaciones, etc.) que modifican la cantidad de caudal circulante y/o su distribución temporal	-10
si hay alteraciones muy importantes de caudal, de manera que se invierte el régimen estacional natural, o bien circula de forma permanente un caudal estable de origen antrópico	-8
si hay alteraciones marcadas en la cantidad y temporalidad del caudal circulante	-6
si hay variaciones en la cantidad de caudal circulante pero las modificaciones del régimen estacional son poco marcadas	-4
si hay algunas variaciones en la cantidad de caudal circulante pero se mantiene bien caracterizado el régimen estacional de caudal	-1
si hay modificaciones leves de la cantidad de caudal circulante	

catálogo de actuaciones, datos hidrológicos, comprobación en campo

Naturalidad del caudal sólido14	
El caudal sólido no presenta retención alguna de origen antrópico y el sistema fluvial moviliza y transporta los sedimentos de forma natural.	20
En la cuenca vertiente y en los sectores superiores del sistema fluvial principal hay presas con capacidad de retener sedimentos	-3
si más de un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-2
si entre un 25% y un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-1
si hay presas que retienen sedimentos, aunque afectan a menos de un 25% de la cuenca vertiente hasta el sector	
En los afluentes directos al sector hay presas o elementos con capacidad de retener sedimentos	importantes -2 puntuales -1
En las vertientes del valle a lo largo del sector hay elementos o alteraciones antrópicas que retienen sedimentos o afectan a su movilidad o a su conexión con el cauce	importantes -2 puntuales -1
En el cauce dentro del sector hay una o más presas con capacidad de retener sedimentos	-3
En el cauce dentro del sector hay obstáculos (vados, estructuras, azudes colmatados, restos...) con capacidad de retener sedimentos	si hay varios obstáculos -2 si hay un obstáculo -1
En el sector se registran extracciones de áridos o dragados que reducen la disponibilidad de sedimentos y alteran su movilidad	importantes y frecuentes -6 puntuales -3
En el sector hay sedimentos compactados o removidos por paso de vehículos u otros factores antrópicos, o bien entre los sedimentos hay escombros o elementos no naturales	importantes -2 puntuales -1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Funcionalidad en crecida13	
El cauce y el espacio inundable puede ejercer sin restricción antrópica sus funciones de disipación de energía en crecida, laminación de caudales-punta por desbordamiento y decantación de sedimentos	15
En el sector hay actuaciones (dragados, extracciones...) o elementos antrópicos (vados, presas, obstáculos...) dentro del cauce menor que alteran los procesos y flujos en crecida	en más del 20% de la longitud del tramo -3 entre un 5% y un 20% de la longitud del tramo -2 en menos del 5% de la longitud del tramo -1
El espacio inundable cuenta con defensas longitudinales que restringen las funciones naturales de laminación, decantación y disipación de energía	en más del 20% de la longitud del tramo -3 entre un 5% y un 20% de la longitud del tramo -2 en menos del 5% de la longitud del tramo -1
El espacio inundable fuera del caucetienseos del suelo (urbanos, industriales) u obstáculos (defensas, vías de comunicación, edificios, acequias...) que alteran los procesos hidrogeomorfológicos de desbordamiento e inundación y los flujos de crecida	abundantes -4 puntuales -2
El espacio inundable presenta usos del suelo que reducen su funcionalidad natural	si los terrenos sobreelevados o impermeabilizados superan el 10% de su superficie -2 si hay terrenos sobreelevados o impermeabilizados aunque no alcanzan el 10% de su superficie -1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA37

CALIDAD DEL CAUCE

Naturalidad de la forma en planta5	
La forma en planta del cauce se mantiene inalterada y su morfología presenta los caracteres y dimensiones acordes con las características de la cuenca y del valle y con el funcionamiento natural del sistema	5
Se han registrado cambios de trazado artificiales y modificaciones antrópicas directas o indirectas (cambios derivados de actividades aguas arriba) de la morfología en planta del cauce	en más del 10% de la longitud del sector -5 en menos del 10% de la longitud del sector -3
si ha habido cambios drásticos (desvíos, cortas...)	-4
si se han registrado cambios menores (retanque de márgenes, pequeñas rectificaciones...)	-2
si hubo cambios antiguos que el sistema fluvial ha naturalizado parcialmente	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Naturalidad longitudinal y vertical9	
El cauce es natural y continuo y sus procesos hidrogeomorfológicos longitudinales y verticales son funcionales y naturales	15
En el cauce hay estructuras que rompen la continuidad longitudinal y alteran la morfología del fondo del cauce	si hay al menos una presa de más de 10 m de altura -3 si hay varios azudes de menos de 10 m de altura -2 si hay un solo azud de menos de 10 m de altura -1
Hay vados y pasos de pistas y caminos que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce -6 menos de 1 por cada 2 km de cauce -2
Hay puentes u otros obstáculos menores que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce -2 menos de 1 por cada 2 km de cauce -1
La topografía del fondo del lecho y la disposición de los sedimentos muestran síntomas de alteración por dragados, extracciones, solados, paso de vehículos...	en más del 20% de la longitud del sector -4 entre el 5 y el 20% de la longitud del sector -2 de forma puntual -1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Naturalidad transversal8	
El cauce es natural y tiene capacidad de moverse lateralmente, ya que sus márgenes naturales presentan una morfología acorde con los procesos hidrogeomorfológicos de erosión y sedimentación	10
El cauce ha sufrido una canalización total o hay defensas de margen no continuas o infraestructuras (edificios, vías de comunicación, acequias...) adosadas a las márgenes	en más del 50% de la longitud del sector -6 entre un 20% y un 50% de la longitud del sector -4 entre un 5 y un 20% de la longitud del sector -2 de forma puntual -1
Las márgenes del cauce presentan elementos no naturales, escombros o intervenciones que modifican su morfología natural	notables -2 leves -1
En el sector se observan síntomas de que la dinámica lateral está limitada o no hay un buen equilibrio entre márgenes de erosión y de sedimentación, pudiendo ser efecto de actuaciones humanas en sectores aguas arriba	notables -2 leves -1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAUCE22

Si en un parámetro se considera que hay una presión que genera un **impacto crítico** que desnaturaliza totalmente ese parámetro en el sector, se puede aplicar directamente el valor 0.

Posibles impactos críticos en cada parámetro:  
Naturalidad del caudal hídrico: regulación  
Naturalidad del caudal sólido: dragados y extracciones  
Funcionalidad en crecida: canalización  
Naturalidad de la forma en planta: desvíos, cortas  
Naturalidad longitudinal y vertical: vados  
Naturalidad transversal: canalización, encauzamiento  
Continuidad longitudinal: corredor ribereño eliminado  
Anchura del corredor: corredor ribereño eliminado  
Estructura y naturalidad: corredor ribereño eliminado

VALOR FINAL: CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA65

CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO

Continuidad longitudinal4	
El corredor ribereño es continuo a lo largo de todo el sector funcional y en ambas márgenes del cauce menor, siempre que el marco geomorfológico del valle lo permita	5
La continuidad longitudinal de las riberas naturales puede estar interrumpida bien por usos del suelo permanentes (urbanización, naveas, granjas, graveras, edificios, carreteras, puentes, defensas, acequias...) o bien por superficies con usos del suelo no permanentes (choperas, cultivos, zonas taladas, caminos...)	si más del 30% de las discontinuidades son permanentes -5 si menos del 30% de las discontinuidades son permanentes -3
si el espacio ribereño está totalmente eliminado	-4
si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y en la otra está parcialmente eliminado	-3
si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y la otra más o menos natural	-2
si el corredor ribereño en ambas márgenes está parcialmente eliminado	-1

cartografía de usos del suelo, fotografía aérea, comprobación en campo

Anchura del corredor0	
El corredor ribereño conserva toda su anchura potencial, de manera que cumple perfectamente su papel en el sistema hidrogeomorfológico.	5
La anchura del corredor ribereño ha sido reducida por ocupación antrópica	si la anchura media actual es inferior al 20% de la potencial -5 si la anchura media actual se encuentra entre el 20% y el 40% de la anchura potencial -4 si la anchura media actual se encuentra entre el 40% y el 60% de la anchura potencial -3 si la anchura media actual se encuentra entre el 60% y el 80% de la anchura potencial -2 si la anchura media actual es superior al 80% de la potencial -1

fotografías aéreas actuales y antiguas (comparación), comprobación en campo

Estructura y naturalidad2	
En el corredor ribereño se conserva una estructura natural propia de estos ambientes, la naturalidad de las especies y toda la complejidad y diversidad transversal, no existiendo ningún obstáculo antrópico interno que separe o desconecte los distintos hábitats o ambientes que conforman el corredor.	5
Hay presiones y elementos antrópicos en el corredor ribereño (pastoreo, desbroces, talas, incendios, explotación del acuífero, basuras, carreteras, defensas, acequias, pistas, caminos...) que alteran su estructura y su conectividad transversal.	si se extienden en más del 25% de la superficie del corredor actual -3 si se extienden en menos del 25% de la superficie del corredor actual -2 si las alteraciones son importantes -2 si las alteraciones son leves -1
La naturalidad de la vegetación ha sido alterada por especies invasoras o por repoblaciones	si las alteraciones son significativas -2 si las alteraciones son leves -1

fotografía aérea, identificación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS6

Propuesta de valoración final:  
de 75 a 90 puntos calidad hidrogeomorfológica muy buena■  
de 60 a 74 puntos calidad hidrogeomorfológica buena■  
de 42 a 59 puntos calidad hidrogeomorfológica moderada■  
de 21 a 41 puntos calidad hidrogeomorfológica deficiente■  
de 0 a 20 puntos calidad hidrogeomorfológica muy mala■

Propuesta de valoraciones parciales:  
Calidad funcional del sistema:  
Calidad del cauce:  
Calidad de las riberas:

CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

Naturalidad del caudal hídrico		8
El caudal hídrico circulante responde en su volumen, en su régimen estacional y en sus procesos extremos a la dinámica natural, por lo que el sistema fluvial cumple perfectamente su función de transporte hidrológico		10
Aguas arriba o en el propio sector hay actuaciones humanas (embalses, derivaciones, vertidos, detecciones, pozos, retornos, trasvases, urbanización de la cuenca, incendios, repoblaciones, etc.) que modifican la cantidad de caudal circulante y/o su distribución temporal	si hay alteraciones muy importantes de caudal, de manera que se invierte el régimen estacional natural, o bien circula de forma permanente un caudal estable de origen antrópico	-10
	si hay alteraciones marcadas en la cantidad y temporalidad del caudal circulante	-8
	si hay variaciones en la cantidad de caudal circulante pero las modificaciones del régimen estacional son poco marcadas	-6
	si hay algunas variaciones en la cantidad de caudal circulante pero se mantiene bien caracterizado el régimen estacional de caudal	-4
	si hay modificaciones leves de la cantidad de caudal circulante	-2

catálogo de actuaciones, datos hidrológicos, comprobación en campo

Naturalidad del caudal sólido		15
El caudal sólido no presenta retención alguna de origen antrópico y el sistema fluvial moviliza y transporta los sedimentos de forma natural.		20
En la cuenca vertiente y en los sectores superiores del sistema fluvial principal hay presas con capacidad de retener sedimentos	si más de un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-3
	si entre un 25% y un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-2
	si hay presas que retienen sedimentos, aunque afectan a menos de un 25% de la cuenca vertiente hasta el sector	-1
En los afluentes directos al sector hay presas o elementos con capacidad de retener sedimentos	importantes	-2
	puntuales	-1
En las vertientes del valle a lo largo del sector hay elementos o alteraciones antrópicas que retienen sedimentos o afectan a su movilidad o a su conexión con el cauce	importantes	-2
	puntuales	-1
En el cauce dentro del sector hay una o más presas con capacidad de retener sedimentos		-3
En el cauce dentro del sector hay obstáculos (vados, estructuras, azudes colmatados, restos...) con capacidad de retener sedimentos	si hay varios obstáculos	-2
	si hay un obstáculo	-1
En el sector se registran extracciones de áridos o dragados que reducen la disponibilidad de sedimentos y alteran su movilidad	importantes y frecuentes	-6
	puntuales	-3
En el sector hay sedimentos compactados o removidos por paso de vehículos u otros factores antrópicos, o bien entre los sedimentos hay escombros o elementos no naturales	importantes	-2
	puntuales	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Funcionalidad en crecida		13
El cauce y el espacio inundable puede ejercer sin restricción antrópica sus funciones de disipación de energía en crecida, laminación de caudales-punta por desbordamiento y decantación de sedimentos		15
En el sector hay actuaciones (dragados, extracciones...) o elementos antrópicos (vados, presas, obstáculos...) dentro del cauce menor que alteran los procesos y flujos en crecida	en más del 20% de la longitud del tramo	-3
	entre un 5% y un 20% de la longitud del tramo	-2
	en menos del 5% de la longitud del tramo	-1
El espacio inundable cuenta con defensas longitudinales que restringen las funciones naturales de laminación, decantación y disipación de energía	en más del 20% de la longitud del tramo	
	en menos del 20% de la longitud del tramo	
	defensas continuas en ambas márgenes (canalización)	-5
	defensas discontinuas o en una margen	-4
	defensas alejadas del cauce menor	-2
El espacio inundable fuera del caucetienseos del suelo (urbanos, industriales) u obstáculos (defensas, vías de comunicación, edificios, acequias...) que alteran los procesos hidrogeomorfológicos de desbordamiento e inundación y los flujos de crecida	abundantes	-4
	puntuales	-2
El espacio inundable presenta usos del suelo que reducen su funcionalidad natural	si los terrenos sobreelevados o impermeabilizados superan el 10% de su superficie	-2
	si hay terrenos sobreelevados o impermeabilizados aunque no alcanzan el 10% de su superficie	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

CALIDAD DEL CAUCE

Naturalidad de la forma en planta		3
La forma en planta del cauce se mantiene inalterada y su morfología presenta los caracteres y dimensiones acordes con las características de la cuenca y del valle y con el funcionamiento natural del sistema		5
Se han registrado cambios de trazado artificiales y modificaciones antrópicas directas o indirectas (cambios derivados de actividades aguas arriba) de la morfología en planta del cauce	en más del 10% de la longitud del sector	en menos del 10% de la longitud del sector
	si ha habido cambios drásticos (desvíos, cortas...)	-5
	si se han registrado cambios menores (retiramiento de márgenes, pequeñas rectificaciones...)	-4
	si hubo cambios antiguos que el sistema fluvial ha naturalizado parcialmente	-2
		-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Naturalidad longitudinal y vertical		12
El cauce es natural y continuo y sus procesos hidrogeomorfológicos longitudinales y verticales son funcionales y naturales		15
En el cauce hay estructuras que rompen la continuidad longitudinal y alteran la morfología del fondo del cauce	si hay al menos una presa de más de 10 m de altura	-3
	si hay varios azudes de menos de 10 m de altura	-2
	si hay un solo azud de menos de 10 m de altura	-1
Hay vados y pasos de pistas y caminos que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-6
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-2
Hay puentes u otros obstáculos menores que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-2
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-1
La topografía del fondo del lecho y la disposición de los sedimentos muestran síntomas de alteración por dragados, extracciones, soldados, paso de vehículos...	en más del 20% de la longitud del sector	-4
	entre el 5 y el 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Naturalidad transversal		5
El cauce es natural y tiene capacidad de moverse lateralmente, ya que sus márgenes naturales presentan una morfología acorde con los procesos hidrogeomorfológicos de erosión y sedimentación		10
El cauce ha sufrido una canalización total o hay defensas de margen no continuas o infraestructuras (edificios, vías de comunicación, acequias...) adosadas a las márgenes	en más del 50% de la longitud del sector	-6
	entre un 20% y un 50% de la longitud del sector	-4
	entre un 5 y un 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1
Las márgenes del cauce presentan elementos no naturales, escombros o intervenciones que modifican su morfología natural	notables	-2
	leves	-1
En el sector se observan síntomas de que la dinámica lateral está limitada o no hay un buen equilibrio entre márgenes de erosión y de sedimentación, pudiendo ser efecto de actuaciones humanas en sectores aguas arriba	notables	-2
	leves	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAUCE

Si en un parámetro se considera que hay una presión que genera un <b>impacto crítico</b> que desnaturaliza totalmente ese parámetro en el sector, se puede aplicar directamente el valor 0.
Posibles impactos críticos en cada parámetro: Naturalidad del caudal hídrico: regulación Naturalidad del caudal sólido: dragados y extracciones Funcionalidad en crecida: canalización Naturalidad de la forma en planta: desvíos, cortas Naturalidad longitudinal y vertical: vados Naturalidad transversal: canalización, encauzamiento Continuidad longitudinal: corredor ribereño eliminado Anchura del corredor: corredor ribereño eliminado Estructura y naturalidad: corredor ribereño eliminado

CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO

Continuidad longitudinal		4
El corredor ribereño es continuo a lo largo de todo el sector funcional y en ambas márgenes del cauce menor, siempre que el marco geomorfológico del valle lo permita		5
La continuidad longitudinal de las riberas naturales puede estar interrumpida bien por usos del suelo permanentes (urbanización, naveas, granjas, graveras, edificios, carreteras, puentes, defensas, acequias...) o bien por superficies con usos del suelo no permanentes (choperas, cultivos, zonas taladas, caminos...)	si más del 30% de las discontinuidades son permanentes	si menos del 30% de las discontinuidades son permanentes
	si el espacio ribereño está totalmente eliminado	-5
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y en la otra está parcialmente eliminado	-4
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y la otra más o menos natural	-3
	si el corredor ribereño en ambas márgenes está parcialmente eliminado	-2
		-1

cartografía de usos del suelo, fotografía aérea, comprobación en campo

Anchura del corredor		0
El corredor ribereño conserva toda su anchura potencial, de manera que cumple perfectamente su papel en el sistema hidrogeomorfológico.		5
La anchura del corredor	si la anchura media actual es inferior al 20% de la potencial	-5
ribera ha sido reducida por ocupación antrópica	si la anchura media actual se encuentra entre el 20% y el 40% de la anchura potencial	-4
	si la anchura media actual se encuentra entre el 40% y el 60% de la anchura potencial	-3
	si la anchura media actual se encuentra entre el 60% y el 80% de la anchura potencial	-2
	si la anchura media actual es superior al 80% de la potencial	-1

fotografías aéreas actuales y antiguas (comparación), comprobación en campo

Estructura y naturalidad		2
En el corredor ribereño se conserva una estructura natural propia de estos ambientes, la naturalidad de las especies y toda la complejidad y diversidad transversal, no existiendo ningún obstáculo antrópico interno que separe o desconecte los distintos hábitats o ambientes que conforman el corredor.		5
Hay presiones y elementos antrópicos en el corredor ribereño (pastoreo, desbroces, talas, incendios, explotación del acuífero, basuras, carreteras, defensas, acequias, pistas, caminos...) que alteran su estructura y su conectividad transversal.	si se extienden en más del 25% de la superficie del corredor actual	si se extienden en menos del 25% de la superficie del corredor actual
	si las alteraciones son importantes	-3
	si las alteraciones son leves	-2
		-1
La naturalidad de la vegetación ha sido alterada por especies invasoras o por repoblaciones	si las alteraciones son significativas	-2
	si las alteraciones son leves	-1

fotografía aérea, identificación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS

Propuesta de valoración final:
de 75 a 90 puntos calidad hidrogeomorfológica muy buena
de 60 a 74 puntos calidad hidrogeomorfológica buena
de 42 a 59 puntos calidad hidrogeomorfológica moderada
de 21 a 41 puntos calidad hidrogeomorfológica deficiente
de 0 a 20 puntos calidad hidrogeomorfológica muy mala
Propuesta de valoraciones parciales:
Calidad funcional del sistema:
de 37 a 45 muy buena
de 30 a 36 buena
de 20 a 29 moderada
de 10 a 19 deficiente
de 0 a 9 muy mala
Calidad del cauce:
de 25 a 30 muy buena
de 20 a 24 buena
de 14 a 19 moderada
de 7 a 13 deficiente
de 0 a 6 muy mala
Calidad de las riberas:
de 13 a 15 muy buena
de 10 a 12 buena
de 7 a 9 moderada
de 4 a 6 deficiente
de 0 a 3 muy mala

VALOR FINAL: CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA

62



CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

Naturalidad del caudal hídrico		8
El caudal hídrico circulante responde en su volumen, en su régimen estacional y en sus procesos extremos a la dinámica natural, por lo que el sistema fluvial cumple perfectamente su función de transporte hidrológico		10
Aguas arriba o en el propio sector hay actuaciones humanas (embalses, derivaciones, vertidos, detraciones, pozos, retornos, trasvases, urbanización de la cuenca, incendios, repoblaciones, etc.) que modifican la cantidad de caudal circulante y/o su distribución temporal	si hay alteraciones muy importantes de caudal, de manera que se invierte el régimen estacional natural, o bien circula de forma permanente un caudal estable de origen antrópico	-10
	si hay alteraciones marcadas en la cantidad y temporalidad del caudal circulante	-8
	si hay variaciones en la cantidad de caudal circulante pero las modificaciones del régimen estacional son poco marcadas	-6
	si hay algunas variaciones en la cantidad de caudal circulante pero se mantiene bien caracterizado el régimen estacional de caudal	-4
	si hay modificaciones leves de la cantidad de caudal circulante	-2

catálogo de actuaciones, datos hidrológicos, comprobación en campo

Naturalidad del caudal sólido		15
El caudal sólido no presenta retención alguna de origen antrópico y el sistema fluvial moviliza y transporta los sedimentos de forma natural.		20
En la cuenca vertiente y en los sectores superiores del sistema fluvial principal hay presas con capacidad de retener sedimentos	si más de un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-3
	si entre un 25% y un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-2
	si hay presas que retienen sedimentos, aunque afectan a menos de un 25% de la cuenca vertiente hasta el sector	-1
En los afluentes directos al sector hay presas o elementos con capacidad de retener sedimentos	importantes	-2
	puntuales	-1
En las vertientes del valle a lo largo del sector hay elementos o alteraciones antrópicas que retienen sedimentos o afectan a su movilidad o a su conexión con el cauce	importantes	-2
	puntuales	-1
En el cauce dentro del sector hay una o más presas con capacidad de retener sedimentos		-3
En el cauce dentro del sector hay obstáculos (vados, estructuras, azudes colmatados, restos...) con capacidad de retener sedimentos	si hay varios obstáculos	-2
	si hay un obstáculo	-1
En el sector se registran extracciones de áridos o dragados que reducen la disponibilidad de sedimentos y alteran su movilidad	importantes y frecuentes	-6
	puntuales	-3
En el sector hay sedimentos compactados o removidos por paso de vehículos u otros factores antrópicos, o bien entre los sedimentos hay escombros o elementos no naturales	importantes	-2
	puntuales	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Funcionalidad en crecida		10
El cauce y el espacio inundable puede ejercer sin restricción antrópica sus funciones de disipación de energía en crecida, laminación de caudales-punta por desbordamiento y decantación de sedimentos		15
En el sector hay actuaciones (dragados, extracciones...) o elementos antrópicos (vados, presas, obstáculos...) dentro del cauce menor que alteran los procesos y flujos en crecida	en más del 20% de la longitud del tramo	-3
	entre un 5% y un 20% de la longitud del tramo	-2
	en menos del 5% de la longitud del tramo	-1
El espacio inundable cuenta con defensas longitudinales que restringen las funciones naturales de laminación, decantación y disipación de energía	en más del 20% de la longitud del tramo	
	en menos del 20% de la longitud del tramo	
	defensas continuas en ambas márgenes (canalización)	-5
	defensas discontinuas o en una margen	-4
	defensas alejadas del cauce menor	-2
El espacio inundable fuera del caucetienseos del suelo (urbanos, industriales) u obstáculos (defensas, vías de comunicación, edificios, acequias...) que alteran los procesos hidrogeomorfológicos de desbordamiento e inundación y los flujos de crecida	abundantes	-4
	puntuales	-2
El espacio inundable presenta usos del suelo que reducen su funcionalidad natural	si los terrenos sobreelevados o impermeabilizados superan el 10% de su superficie	-2
	si hay terrenos sobreelevados o impermeabilizados aunque no alcanzan el 10% de su superficie	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

CALIDAD DEL CAUCE

Naturalidad de la forma en planta		1
La forma en planta del cauce se mantiene inalterada y su morfología presenta los caracteres y dimensiones acordes con las características de la cuenca y del valle y con el funcionamiento natural del sistema		5
Se han registrado cambios de trazado artificiales y modificaciones antrópicas directas o indirectas (cambios derivados de actividades aguas arriba) de la morfología en planta del cauce	en más del 10% de la longitud del sector	en menos del 10% de la longitud del sector
	si ha habido cambios drásticos (desvíos, cortas...)	-5
	si se han registrado cambios menores (retirqueo de márgenes, pequeñas rectificaciones...)	-4
	si hubo cambios antiguos que el sistema fluvial ha naturalizado parcialmente	-2
		-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Naturalidad longitudinal y vertical		9
El cauce es natural y continuo y sus procesos hidrogeomorfológicos longitudinales y verticales son funcionales y naturales		15
En el cauce hay estructuras que rompen la continuidad longitudinal y alteran la morfología del fondo del cauce	si hay al menos una presa de más de 10 m de altura	-3
	si hay varios azudes de menos de 10 m de altura	-2
	si hay un solo azud de menos de 10 m de altura	-1
Hay vados y pasos de pistas y caminos que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-6
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-2
Hay puentes u otros obstáculos menores que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-2
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-1
La topografía del fondo del lecho y la disposición de los sedimentos muestran síntomas de alteración por dragados, extracciones, solados, paso de vehículos...	en más del 20% de la longitud del sector	-4
	entre el 5 y el 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Naturalidad transversal		5
El cauce es natural y tiene capacidad de moverse lateralmente, ya que sus márgenes naturales presentan una morfología acorde con los procesos hidrogeomorfológicos de erosión y sedimentación		10
El cauce ha sufrido una canalización total o hay defensas de margen no continuas o infraestructuras (edificios, vías de comunicación, acequias...) adosadas a las márgenes	en más del 50% de la longitud del sector	-6
	entre un 20% y un 50% de la longitud del sector	-4
	entre un 5 y un 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1
Las márgenes del cauce presentan elementos no naturales, escombros o intervenciones que modifican su morfología natural	notables	-2
	leves	-1
En el sector se observan síntomas de que la dinámica lateral está limitada o no hay un buen equilibrio entre márgenes de erosión y de sedimentación, pudiendo ser efecto de actuaciones humanas en sectores aguas arriba	notables	-2
	leves	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAUCE

Si en un parámetro se considera que hay una presión que genera un **impacto crítico** que desnaturaliza totalmente ese parámetro en el sector, se puede aplicar directamente el valor 0.

Posibles impactos críticos en cada parámetro:

- Naturalidad del caudal hídrico: regulación
- Naturalidad del caudal sólido: dragados y extracciones
- Funcionalidad en crecida: canalización
- Naturalidad de la forma en planta: desvíos, cortas
- Naturalidad longitudinal y vertical: vados
- Naturalidad transversal: canalización, encauzamiento
- Continuidad longitudinal: corredor ribereño eliminado
- Anchora del corredor: corredor ribereño eliminado
- Estructura y naturalidad: corredor ribereño eliminado

CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO

Continuidad longitudinal		0
El corredor ribereño es continuo a lo largo de todo el sector funcional y en ambas márgenes del cauce menor, siempre que el marco geomorfológico del valle lo permita		5
La continuidad longitudinal de las riberas naturales puede estar interrumpida bien por usos del suelo permanentes (urbanización, naveas, granjas, graveras, edificios, carreteras, puentes, defensas, acequias...) o bien por superficies con usos del suelo no permanentes (choperas, cultivos, zonas taladas, caminos...)	si más del 30% de las discontinuidades son permanentes	si menos del 30% de las discontinuidades son permanentes
	si el espacio ribereño está totalmente eliminado	-5
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y en la otra está parcialmente eliminado	-4
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y la otra más o menos natural	-3
	si el corredor ribereño en ambas márgenes está parcialmente eliminado	-2
		-1

cartografía de usos del suelo, fotografía aérea, comprobación en campo

Anchora del corredor		0
El corredor ribereño conserva toda su anchora potencial, de manera que cumple perfectamente su papel en el sistema hidrogeomorfológico.		5
La anchora del corredor	si la anchora media actual es inferior al 20% de la potencial	-5
ribera ha sido reducida por ocupación antrópica	si la anchora media actual se encuentra entre el 20% y el 40% de la anchora potencial	-4
	si la anchora media actual se encuentra entre el 40% y el 60% de la anchora potencial	-3
	si la anchora media actual se encuentra entre el 60% y el 80% de la anchora potencial	-2
	si la anchora media actual es superior al 80% de la potencial	-1

fotografías aéreas actuales y antiguas (comparación), comprobación en campo

Estructura y naturalidad		2
En el corredor ribereño se conserva una estructura natural propia de estos ambientes, la naturalidad de las especies y toda la complejidad y diversidad transversal, no existiendo ningún obstáculo antrópico interno que separe o desconecte los distintos hábitats o ambientes que conforman el corredor.		5
Hay presiones y elementos antrópicos en el corredor ribereño (pastoreo, desbroces, talas, incendios, explotación del acuífero, basuras, carreteras, defensas, acequias, pistas, caminos...) que alteran su estructura y su conectividad transversal.	si se extienden en más del 25% de la superficie del corredor actual	si se extienden en menos del 25% de la superficie del corredor actual
	si las alteraciones son importantes	-3
	si las alteraciones son leves	-2
		-1
La naturalidad de la vegetación ha sido alterada por especies invasoras o por repoblaciones	si las alteraciones son significativas	-2
	si las alteraciones son leves	-1

fotografía aérea, identificación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS

Propuesta de valoración final:

- de 75 a 90 puntos calidad hidrogeomorfológica muy buena■
- de 60 a 74 puntos calidad hidrogeomorfológica buena■
- de 42 a 59 puntos calidad hidrogeomorfológica moderada■
- de 21 a 41 puntos calidad hidrogeomorfológica deficiente■
- de 0 a 20 puntos calidad hidrogeomorfológica muy mala■

Propuesta de valoraciones parciales:

Calidad funcional del sistema:

- de 37 a 45 muy buena■
- de 30 a 36 buena■
- de 20 a 29 moderada■
- de 10 a 19 deficiente■
- de 0 a 9 muy mala■

Calidad del cauce:

- de 25 a 30 muy buena■
- de 20 a 24 buena■
- de 14 a 19 moderada■
- de 7 a 13 deficiente■
- de 0 a 6 muy mala■

Calidad de las riberas:

- de 13 a 15 muy buena■
- de 10 a 12 buena■
- de 7 a 9 moderada■
- de 4 a 6 deficiente■
- de 0 a 3 muy mala■



CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

Naturalidad del caudal hídrico		8
El caudal hídrico circulante responde en su volumen, en su régimen estacional y en sus procesos extremos a la dinámica natural, por lo que el sistema fluvial cumple perfectamente su función de transporte hidrológico		10
Aguas arriba o en el propio sector hay actuaciones humanas (embalses, derivaciones, vertidos, detecciones, pozos, retornos, trasvases, urbanización de la cuenca, incendios, repoblaciones, etc.) que modifican la cantidad de caudal circulante y/o su distribución temporal	si hay alteraciones muy importantes de caudal, de manera que se invierte el régimen estacional natural, o bien circula de forma permanente un caudal estable de origen antrópico	-10
	si hay alteraciones marcadas en la cantidad y temporalidad del caudal circulante	-8
	si hay variaciones en la cantidad de caudal circulante pero las modificaciones del régimen estacional son poco marcadas	-6
	si hay algunas variaciones en la cantidad de caudal circulante pero se mantiene bien caracterizado el régimen estacional de caudal	-4
	si hay modificaciones leves de la cantidad de caudal circulante	-2

catálogo de actuaciones, datos hidrológicos, comprobación en campo

Naturalidad del caudal sólido		12
El caudal sólido no presenta retención alguna de origen antrópico y el sistema fluvial moviliza y transporta los sedimentos de forma natural.		20
En la cuenca vertiente y en los sectores superiores del sistema fluvial principal hay presas con capacidad de retener sedimentos	si más de un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-3
	si entre un 25% y un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-2
	si hay presas que retienen sedimentos, aunque afectan a menos de un 25% de la cuenca vertiente hasta el sector	-1
En los afluentes directos al sector hay presas o elementos con capacidad de retener sedimentos	importantes	-2
	puntuales	-1
En las vertientes del valle a lo largo del sector hay elementos o alteraciones antrópicas que retienen sedimentos o afectan a su movilidad o a su conexión con el cauce	importantes	-2
	puntuales	-1
En el cauce dentro del sector hay una o más presas con capacidad de retener sedimentos		-3
En el cauce dentro del sector hay obstáculos (vados, estructuras, azudes colmatados, restos...) con capacidad de retener sedimentos	si hay varios obstáculos	-2
	si hay un obstáculo	-1
En el sector se registran extracciones de áridos o dragados que reducen la disponibilidad de sedimentos y alteran su movilidad	importantes y frecuentes	-6
	puntuales	-3
En el sector hay sedimentos compactados o removidos por paso de vehículos u otros factores antrópicos, o bien entre los sedimentos hay escombros o elementos no naturales	importantes	-2
	puntuales	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Funcionalidad en crecida		8
El cauce y el espacio inundable puede ejercer sin restricción antrópica sus funciones de disipación de energía en crecida, laminación de caudales-punta por desbordamiento y decantación de sedimentos		15
En el sector hay actuaciones (dragados, extracciones...) o elementos antrópicos (vados, presas, obstáculos...) dentro del cauce menor que alteran los procesos y flujos en crecida	en más del 20% de la longitud del tramo	-3
	entre un 5% y un 20% de la longitud del tramo	-2
	en menos del 5% de la longitud del tramo	-1
El espacio inundable cuenta con defensas longitudinales que restringen las funciones naturales de laminación, decantación y disipación de energía	en más del 20% de la longitud del tramo	
	en menos del 20% de la longitud del tramo	
	defensas continuas en ambas márgenes (canalización)	-5
	defensas discontinuas o en una margen	-4
	defensas alejadas del cauce menor	-2
El espacio inundable fuera del caucetienseos del suelo (urbanos, industriales) u obstáculos (defensas, vías de comunicación, edificios, acequias...) que alteran los procesos hidrogeomorfológicos de desbordamiento e inundación y los flujos de crecida	abundantes	-4
	puntuales	-2
El espacio inundable presenta usos del suelo que reducen su funcionalidad natural	si los terrenos sobreelevados o impermeabilizados superan el 10% de su superficie	-2
	si hay terrenos sobreelevados o impermeabilizados aunque no alcanzan el 10% de su superficie	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

CALIDAD DEL CAUCE

Naturalidad de la forma en planta		0
La forma en planta del cauce se mantiene inalterada y su morfología presenta los caracteres y dimensiones acordes con las características de la cuenca y del valle y con el funcionamiento natural del sistema		5
Se han registrado cambios de trazado artificiales y modificaciones antrópicas directas o indirectas (cambios derivados de actividades aguas arriba) de la morfología en planta del cauce	en más del 10% de la longitud del sector	en menos del 10% de la longitud del sector
	si ha habido cambios drásticos (desvíos, cortas...)	-5
	si se han registrado cambios menores (retanqueo de márgenes, pequeñas rectificaciones...)	-4
	si hubo cambios antiguos que el sistema fluvial ha naturalizado parcialmente	-2
		-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Naturalidad longitudinal y vertical		9
El cauce es natural y continuo y sus procesos hidrogeomorfológicos longitudinales y verticales son funcionales y naturales		15
En el cauce hay estructuras que rompen la continuidad longitudinal y alteran la morfología del fondo del cauce	si hay al menos una presa de más de 10 m de altura	-3
	si hay varios azudes de menos de 10 m de altura	-2
	si hay un solo azud de menos de 10 m de altura	-1
Hay vados y pasos de pistas y caminos que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-6
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-2
Hay puentes u otros obstáculos menores que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-2
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-1
La topografía del fondo del lecho y la disposición de los sedimentos muestran síntomas de alteración por dragados, extracciones, solados, paso de vehículos...	en más del 20% de la longitud del sector	-4
	entre el 5 y el 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Naturalidad transversal		0
El cauce es natural y tiene capacidad de moverse lateralmente, ya que sus márgenes naturales presentan una morfología acorde con los procesos hidrogeomorfológicos de erosión y sedimentación		10
El cauce ha sufrido una canalización total o hay defensas de margen no continuas o infraestructuras (edificios, vías de comunicación, acequias...) adosadas a las márgenes	en más del 50% de la longitud del sector	-6
	entre un 20% y un 50% de la longitud del sector	-4
	entre un 5 y un 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1
Las márgenes del cauce presentan elementos no naturales, escombros o intervenciones que modifican su morfología natural	notables	-2
	leves	-1
En el sector se observan síntomas de que la dinámica lateral está limitada o no hay un buen equilibrio entre márgenes de erosión y de sedimentación, pudiendo ser efecto de actuaciones humanas en sectores aguas arriba	notables	-2
	leves	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAUCE

Si en un parámetro se considera que hay una presión que genera un **impacto crítico** que desnaturaliza totalmente ese parámetro en el sector, se puede aplicar directamente el valor 0.

Posibles impactos críticos en cada parámetro:

- Naturalidad del caudal hídrico: regulación
- Naturalidad del caudal sólido: dragados y extracciones
- Funcionalidad en crecida: canalización
- Naturalidad de la forma en planta: desvíos, cortas
- Naturalidad longitudinal y vertical: vados
- Naturalidad transversal: canalización, encauzamiento
- Continuidad longitudinal: corredor ribereño eliminado
- Anchora del corredor: corredor ribereño eliminado
- Estructura y naturalidad: corredor ribereño eliminado

CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO

Continuidad longitudinal		4
El corredor ribereño es continuo a lo largo de todo el sector funcional y en ambas márgenes del cauce menor, siempre que el marco geomorfológico del valle lo permita		5
La continuidad longitudinal de las riberas naturales puede estar interrumpida bien por usos del suelo permanentes (urbanización, naveas, granjas, graveras, edificios, carreteras, puentes, defensas, acequias...) o bien por superficies con usos del suelo no permanentes (choperas, cultivos, zonas taladas, caminos...)	si más del 30% de las discontinuidades son permanentes	si menos del 30% de las discontinuidades son permanentes
	si el espacio ribereño está totalmente eliminado	-5
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y en la otra está parcialmente eliminado	-4
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y la otra más o menos natural	-3
	si el corredor ribereño en ambas márgenes está parcialmente eliminado	-2
		-1

cartografía de usos del suelo, fotografía aérea, comprobación en campo

Anchora del corredor		0
El corredor ribereño conserva toda su anchora potencial, de manera que cumple perfectamente su papel en el sistema hidrogeomorfológico.		5
La anchora del corredor	si la anchora media actual es inferior al 20% de la potencial	-5
ribera ha sido reducida por ocupación antrópica	si la anchora media actual se encuentra entre el 20% y el 40% de la anchora potencial	-4
	si la anchora media actual se encuentra entre el 40% y el 60% de la anchora potencial	-3
	si la anchora media actual se encuentra entre el 60% y el 80% de la anchora potencial	-2
	si la anchora media actual es superior al 80% de la potencial	-1

fotografías aéreas actuales y antiguas (comparación), comprobación en campo

Estructura y naturalidad		2
En el corredor ribereño se conserva una estructura natural propia de estos ambientes, la naturalidad de las especies y toda la complejidad y diversidad transversal, no existiendo ningún obstáculo antrópico interno que separe o desconecte los distintos hábitats o ambientes que conforman el corredor.		5
Hay presiones y elementos antrópicos en el corredor ribereño (pastoreo, desbroces, talas, incendios, explotación del acuífero, basuras, carreteras, defensas, acequias, pistas, caminos...) que alteran su estructura y su conectividad transversal.	si se extienden en más del 25% de la superficie del corredor actual	si se extienden en menos del 25% de la superficie del corredor actual
	si las alteraciones son importantes	-3
	si las alteraciones son leves	-2
		-1
La naturalidad de la vegetación ha sido alterada por especies invasoras o por repoblaciones	si las alteraciones son significativas	-2
	si las alteraciones son leves	-1

fotografía aérea, identificación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS

Propuesta de valoración final:

- de 75 a 90 puntos calidad hidrogeomorfológica muy buena■
- de 60 a 74 puntos calidad hidrogeomorfológica buena■
- de 42 a 59 puntos calidad hidrogeomorfológica moderada■
- de 21 a 41 puntos calidad hidrogeomorfológica deficiente■
- de 0 a 20 puntos calidad hidrogeomorfológica muy mala■

Propuesta de valoraciones parciales:

Calidad funcional del sistema:	Calidad del cauce:	Calidad de las riberas:
de 37 a 45 muy buena■	de 25 a 30 muy buena■	de 13 a 15 muy buena■
de 30 a 36 buena■	de 20 a 24 buena■	de 10 a 12 buena■
de 20 a 29 moderada■	de 14 a 19 moderada■	de 7 a 9 moderada■
de 10 a 19 deficiente■	de 7 a 13 deficiente■	de 4 a 6 deficiente■
de 0 a 9 muy mala■	de 0 a 6 muy mala■	de 0 a 3 muy mala■

CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

<b>Naturalidad del caudal hídrico</b>		6
El caudal hídrico circulante responde en su volumen, en su régimen estacional y en sus procesos extremos a la dinámica natural, por lo que el sistema fluvial cumple perfectamente su función de transporte hidrológico		10
Aguas arriba o en el propio sector hay actuaciones humanas (embalses, derivaciones, vertidos, detecciones, pozos, retornos, trasvases, urbanización de la cuenca, incendios, repoblaciones, etc.) que modifican la cantidad de caudal circulante y/o su distribución temporal	si hay alteraciones muy importantes de caudal, de manera que se invierte el régimen estacional natural, o bien circula de forma permanente un caudal estable de origen antrópico	-10
	si hay alteraciones marcadas en la cantidad y temporalidad del caudal circulante	-8
	si hay variaciones en la cantidad de caudal circulante pero las modificaciones del régimen estacional son poco marcadas	-6
	si hay algunas variaciones en la cantidad de caudal circulante pero se mantiene bien caracterizado el régimen estacional de caudal	-4
	si hay modificaciones leves de la cantidad de caudal circulante	-2

catálogo de actuaciones, datos hidrológicos, comprobación en campo

<b>Naturalidad del caudal sólido</b>		17
El caudal sólido no presenta retención alguna de origen antrópico y el sistema fluvial moviliza y transporta los sedimentos de forma natural.		20
En la cuenca vertiente y en los sectores superiores del sistema fluvial principal hay presas con capacidad de retener sedimentos	si más de un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-3
	si entre un 25% y un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-2
	si hay presas que retienen sedimentos, aunque afectan a menos de un 25% de la cuenca vertiente hasta el sector	-1
En los afluentes directos al sector hay presas o elementos con capacidad de retener sedimentos	importantes	-2
	puntuales	-1
En las vertientes del valle a lo largo del sector hay elementos o alteraciones antrópicas que retienen sedimentos o afectan a su movilidad o a su conexión con el cauce	importantes	-2
	puntuales	-1
En el cauce dentro del sector hay una o más presas con capacidad de retener sedimentos		-3
En el cauce dentro del sector hay obstáculos (vados, estructuras, azudes colmatados, restos...) con capacidad de retener sedimentos	si hay varios obstáculos	-2
	si hay un obstáculo	-1
En el sector se registran extracciones de áridos o dragados que reducen la disponibilidad de sedimentos y alteran su movilidad	importantes y frecuentes	-6
	puntuales	-3
En el sector hay sedimentos compactados o removidos por paso de vehículos u otros factores antrópicos, o bien entre los sedimentos hay escombros o elementos no naturales	importantes	-2
	puntuales	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Funcionalidad en crecida</b>		15
El cauce y el espacio inundable puede ejercer sin restricción antrópica sus funciones de disipación de energía en crecida, laminación de caudales-punta por desbordamiento y decantación de sedimentos		15
En el sector hay actuaciones (dragados, extracciones...) o elementos antrópicos (vados, presas, obstáculos...) dentro del cauce menor que alteran los procesos y flujos en crecida	en más del 20% de la longitud del tramo	-3
	entre un 5% y un 20% de la longitud del tramo	-2
	en menos del 5% de la longitud del tramo	-1
El espacio inundable cuenta con defensas longitudinales que restringen las funciones naturales de laminación, decantación y disipación de energía	en más del 20% de la longitud del tramo	
	en menos del 20% de la longitud del tramo	
	defensas continuas en ambas márgenes (canalización)	-5
	defensas discontinuas o en una margen	-4
	defensas alejadas del cauce menor	-2
El espacio inundable fuera del caucetienseos del suelo (urbanos, industriales) u obstáculos (defensas, vías de comunicación, edificios, acequias...) que alteran los procesos hidrogeomorfológicos de desbordamiento e inundación y los flujos de crecida	abundantes	-4
	puntuales	-2
El espacio inundable presenta usos del suelo que reducen su funcionalidad natural	si los terrenos sobreelevados o impermeabilizados superan el 10% de su superficie	-2
	si hay terrenos sobreelevados o impermeabilizados aunque no alcanzan el 10% de su superficie	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

38

CALIDAD DEL CAUCE

<b>Naturalidad de la forma en planta</b>		5
La forma en planta del cauce se mantiene inalterada y su morfología presenta los caracteres y dimensiones acordes con las características de la cuenca y del valle y con el funcionamiento natural del sistema		5
Se han registrado cambios de trazado artificiales y modificaciones antrópicas directas o indirectas (cambios derivados de actividades aguas arriba) de la morfología en planta del cauce	en más del 10% de la longitud del sector	en menos del 10% de la longitud del sector
	si ha habido cambios drásticos (desvíos, cortas...)	-5
	si se han registrado cambios menores (retiramiento de márgenes, pequeñas rectificaciones...)	-4
	si hubo cambios antiguos que el sistema fluvial ha naturalizado parcialmente	-2
		-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Naturalidad longitudinal y vertical</b>		15
El cauce es natural y continuo y sus procesos hidrogeomorfológicos longitudinales y verticales son funcionales y naturales		15
En el cauce hay estructuras que rompen la continuidad longitudinal y alteran la morfología del fondo del cauce	si hay al menos una presa de más de 10 m de altura	-3
	si hay varios azudes de menos de 10 m de altura	-2
	si hay un solo azud de menos de 10 m de altura	-1
Hay vados y pasos de pistas y caminos que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-6
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-2
Hay puentes u otros obstáculos menores que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-2
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-1
La topografía del fondo del lecho y la disposición de los sedimentos muestran síntomas de alteración por dragados, extracciones, solados, paso de vehículos...	en más del 20% de la longitud del sector	-4
	entre el 5 y el 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Naturalidad transversal</b>		10
El cauce es natural y tiene capacidad de moverse lateralmente, ya que sus márgenes naturales presentan una morfología acorde con los procesos hidrogeomorfológicos de erosión y sedimentación		10
El cauce ha sufrido una canalización total o hay defensas de margen no continuas o infraestructuras (edificios, vías de comunicación, acequias...) adosadas a las márgenes	en más del 50% de la longitud del sector	-6
	entre un 20% y un 50% de la longitud del sector	-4
	entre un 5 y un 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1
Las márgenes del cauce presentan elementos no naturales, escombros o intervenciones que modifican su morfología natural	notables	-2
	leves	-1
En el sector se observan síntomas de que la dinámica lateral está limitada o no hay un buen equilibrio entre márgenes de erosión y de sedimentación, pudiendo ser efecto de actuaciones humanas en sectores aguas arriba	notables	-2
	leves	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAUCE

30

Si en un parámetro se considera que hay una presión que genera un **impacto crítico** que desnaturaliza totalmente ese parámetro en el sector, se puede aplicar directamente el valor 0.

Posibles impactos críticos en cada parámetro:

- Naturalidad del caudal hídrico: regulación
- Naturalidad del caudal sólido: dragados y extracciones
- Funcionalidad en crecida: canalización
- Naturalidad de la forma en planta: desvíos, cortas
- Naturalidad longitudinal y vertical: vados
- Naturalidad transversal: canalización, encauzamiento
- Continuidad longitudinal: corredor ribereño eliminado
- Anchora del corredor: corredor ribereño eliminado
- Estructura y naturalidad: corredor ribereño eliminado

VALOR FINAL: CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA

CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO

<b>Continuidad longitudinal</b>		5
El corredor ribereño es continuo a lo largo de todo el sector funcional y en ambas márgenes del cauce menor, siempre que el marco geomorfológico del valle lo permita		5
La continuidad longitudinal de las riberas naturales puede estar interrumpida bien por usos del suelo permanentes (urbanización, naveas, granjas, graveras, edificios, carreteras, puentes, defensas, acequias...) o bien por superficies con usos del suelo no permanentes (choperas, cultivos, zonas taladas, caminos...)	si más del 30% de las discontinuidades son permanentes	si menos del 30% de las discontinuidades son permanentes
		-5
	si el espacio ribereño está totalmente eliminado	
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y en la otra está parcialmente eliminado	-4
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y la otra más o menos natural	-3
	si el corredor ribereño en ambas márgenes está parcialmente eliminado	-2
		-1

cartografía de usos del suelo, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Anchora del corredor</b>		5
El corredor ribereño conserva toda su anchora potencial, de manera que cumple perfectamente su papel en el sistema hidrogeomorfológico.		5
La anchora del corredor	si la anchora media actual es inferior al 20% de la potencial	-5
ribera ha sido reducida por ocupación antrópica	si la anchora media actual se encuentra entre el 20% y el 40% de la anchora potencial	-4
	si la anchora media actual se encuentra entre el 40% y el 60% de la anchora potencial	-3
	si la anchora media actual se encuentra entre el 60% y el 80% de la anchora potencial	-2
	si la anchora media actual es superior al 80% de la potencial	-1

fotografías aéreas actuales y antiguas (comparación), comprobación en campo

<b>Estructura y naturalidad</b>		5
En el corredor ribereño se conserva una estructura natural propia de estos ambientes, la naturalidad de las especies y toda la complejidad y diversidad transversal, no existiendo ningún obstáculo antrópico interno que separe o desconecte los distintos hábitats o ambientes que conforman el corredor.		5
Hay presiones y elementos antrópicos en el corredor ribereño (pastoreo, desbroces, talas, incendios, explotación del acuífero, basuras, carreteras, defensas, acequias, pistas, caminos...) que alteran su estructura y su conectividad transversal.	si se extienden en más del 25% de la superficie del corredor actual	si se extienden en menos del 25% de la superficie del corredor actual
	si las alteraciones son importantes	-3
	si las alteraciones son leves	-2
		-1
La naturalidad de la vegetación ha sido alterada por especies invasoras o por repoblaciones	si las alteraciones son significativas	-2
	si las alteraciones son leves	-1

fotografía aérea, identificación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS

15

Propuesta de valoración final:

- de 75 a 90 puntos calidad hidrogeomorfológica muy buena■
- de 60 a 74 puntos calidad hidrogeomorfológica buena■
- de 42 a 59 puntos calidad hidrogeomorfológica moderada■
- de 21 a 41 puntos calidad hidrogeomorfológica deficiente■
- de 0 a 20 puntos calidad hidrogeomorfológica muy mala■

Propuesta de valoraciones parciales:

Calidad funcional del sistema:	Calidad del cauce:	Calidad de las riberas:
de 37 a 45 muy buena■	de 25 a 30 muy buena■	de 13 a 15 muy buena■
de 30 a 36 buena■	de 20 a 24 buena■	de 10 a 12 buena■
de 20 a 29 moderada■	de 14 a 19 moderada■	de 7 a 9 moderada■
de 10 a 19 deficiente■	de 7 a 13 deficiente■	de 4 a 6 deficiente■
de 0 a 9 muy mala■	de 0 a 6 muy mala■	de 0 a 3 muy mala■

CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

<b>Naturalidad del caudal hídrico</b>		<b>4</b>
El caudal hídrico circulante responde en su volumen, en su régimen estacional y en sus procesos extremos a la dinámica natural, por lo que el sistema fluvial cumple perfectamente su función de transporte hidrológico		10
Aguas arriba o en el propio sector hay actuaciones humanas (embalses, derivaciones, vertidos, detecciones, pozos, retornos, trasvases, urbanización de la cuenca, incendios, repoblaciones, etc.) que modifican la cantidad de caudal circulante y/o su distribución temporal	si hay alteraciones muy importantes de caudal, de manera que se invierte el régimen estacional natural, o bien circula de forma permanente un caudal estable de origen antrópico	-10
	si hay alteraciones marcadas en la cantidad y temporalidad del caudal circulante	-8
	si hay variaciones en la cantidad de caudal circulante pero las modificaciones del régimen estacional son poco marcadas	-6
	si hay algunas variaciones en la cantidad de caudal circulante pero se mantiene bien caracterizado el régimen estacional de caudal	-4
	si hay modificaciones leves de la cantidad de caudal circulante	-2

catálogo de actuaciones, datos hidrológicos, comprobación en campo

<b>Naturalidad del caudal sólido</b>		<b>13</b>
El caudal sólido no presenta retención alguna de origen antrópico y el sistema fluvial moviliza y transporta los sedimentos de forma natural.		20
En la cuenca vertiente y en los sectores superiores del sistema fluvial principal hay presas con capacidad de retener sedimentos	si más de un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-3
	si entre un 25% y un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-2
	si hay presas que retienen sedimentos, aunque afectan a menos de un 25% de la cuenca vertiente hasta el sector	-1
En los afluentes directos al sector hay presas o elementos con capacidad de retener sedimentos	importantes	-2
	puntuales	-1
En las vertientes del valle a lo largo del sector hay elementos o alteraciones antrópicas que retienen sedimentos o afectan a su movilidad o a su conexión con el cauce	importantes	-2
	puntuales	-1
En el cauce dentro del sector hay una o más presas con capacidad de retener sedimentos		-3
En el cauce dentro del sector hay obstáculos (vados, estructuras, azudes colmatados, restos...) con capacidad de retener sedimentos	si hay varios obstáculos	-2
	si hay un obstáculo	-1
En el sector se registran extracciones de áridos o dragados que reducen la disponibilidad de sedimentos y alteran su movilidad	importantes y frecuentes	-6
	puntuales	-3
En el sector hay sedimentos compactados o removidos por paso de vehículos u otros factores antrópicos, o bien entre los sedimentos hay escombros o elementos no naturales	importantes	-2
	puntuales	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Funcionalidad en crecida</b>		<b>15</b>
El cauce y el espacio inundable puede ejercer sin restricción antrópica sus funciones de disipación de energía en crecida, laminación de caudales-punta por desbordamiento y decantación de sedimentos		15
En el sector hay actuaciones (dragados, extracciones...) o elementos antrópicos (vados, presas, obstáculos...) dentro del cauce menor que alteran los procesos y flujos en crecida	en más del 20% de la longitud del tramo	-3
	entre un 5% y un 20% de la longitud del tramo	-2
	en menos del 5% de la longitud del tramo	-1
El espacio inundable cuenta con defensas longitudinales que restringen las funciones naturales de laminación, decantación y disipación de energía	en más del 20% de la longitud del tramo	
	en menos del 20% de la longitud del tramo	
	defensas continuas en ambas márgenes (canalización)	-5
	defensas discontinuas o en una margen	-4
	defensas alejadas del cauce menor	-2
El espacio inundable fuera del caucetienseos del suelo (urbanos, industriales) u obstáculos (defensas, vías de comunicación, edificios, acequias...) que alteran los procesos hidrogeomorfológicos de desbordamiento e inundación y los flujos de crecida	abundantes	-4
	puntuales	-2
El espacio inundable presenta usos del suelo que reducen su funcionalidad natural	si los terrenos sobreelevados o impermeabilizados superan el 10% de su superficie	-2
	si hay terrenos sobreelevados o impermeabilizados aunque no alcanzan el 10% de su superficie	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

32

CALIDAD DEL CAUCE

<b>Naturalidad de la forma en planta</b>		<b>5</b>
La forma en planta del cauce se mantiene inalterada y su morfología presenta los caracteres y dimensiones acordes con las características de la cuenca y del valle y con el funcionamiento natural del sistema		5
Se han registrado cambios de trazado artificiales y modificaciones antrópicas directas o indirectas (cambios derivados de actividades aguas arriba) de la morfología en planta del cauce	en más del 10% de la longitud del sector	en menos del 10% de la longitud del sector
	si ha habido cambios drásticos (desvíos, cortas...)	-5
	si se han registrado cambios menores (retiramiento de márgenes, pequeñas rectificaciones...)	-4
	si hubo cambios antiguos que el sistema fluvial ha naturalizado parcialmente	-2
		-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Naturalidad longitudinal y vertical</b>		<b>8</b>
El cauce es natural y continuo y sus procesos hidrogeomorfológicos longitudinales y verticales son funcionales y naturales		15
En el cauce hay estructuras que rompen la continuidad longitudinal y alteran la morfología del fondo del cauce	si hay al menos una presa de más de 10 m de altura	-3
	si hay varios azudes de menos de 10 m de altura	-2
	si hay un solo azud de menos de 10 m de altura	-1
Hay vados y pasos de pistas y caminos que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-6
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-2
Hay puentes u otros obstáculos menores que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-2
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-1
La topografía del fondo del lecho y la disposición de los sedimentos muestran síntomas de alteración por dragados, extracciones, solados, paso de vehículos...	en más del 20% de la longitud del sector	-4
	entre el 5 y el 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Naturalidad transversal</b>		<b>10</b>
El cauce es natural y tiene capacidad de moverse lateralmente, ya que sus márgenes naturales presentan una morfología acorde con los procesos hidrogeomorfológicos de erosión y sedimentación		10
El cauce ha sufrido una canalización total o hay defensas de margen no continuas o infraestructuras (edificios, vías de comunicación, acequias...) adosadas a las márgenes	en más del 50% de la longitud del sector	-6
	entre un 20% y un 50% de la longitud del sector	-4
	entre un 5 y un 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1
Las márgenes del cauce presentan elementos no naturales, escombros o intervenciones que modifican su morfología natural	notables	-2
	leves	-1
En el sector se observan síntomas de que la dinámica lateral está limitada o no hay un buen equilibrio entre márgenes de erosión y de sedimentación, pudiendo ser efecto de actuaciones humanas en sectores aguas arriba	notables	-2
	leves	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAUCE

23

Si en un parámetro se considera que hay una presión que genera un **impacto crítico** que desnaturaliza totalmente ese parámetro en el sector, se puede aplicar directamente el valor 0.

Posibles impactos críticos en cada parámetro:  
Naturalidad del caudal hídrico: regulación  
Naturalidad del caudal sólido: dragados y extracciones  
Funcionalidad en crecida: canalización  
Naturalidad de la forma en planta: desvíos, cortas  
Naturalidad longitudinal y vertical: vados  
Naturalidad transversal: canalización, encauzamiento  
Continuidad longitudinal: corredor ribereño eliminado  
Anchura del corredor: corredor ribereño eliminado  
Estructura y naturalidad: corredor ribereño eliminado

VALOR FINAL: CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA

68

CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO

<b>Continuidad longitudinal</b>		<b>4</b>
El corredor ribereño es continuo a lo largo de todo el sector funcional y en ambas márgenes del cauce menor, siempre que el marco geomorfológico del valle lo permita		5
La continuidad longitudinal de las riberas naturales puede estar interrumpida bien por usos del suelo permanentes (urbanización, naveas, granjas, graveras, edificios, carreteras, puentes, defensas, acequias...) o bien por superficies con usos del suelo no permanentes (choperas, cultivos, zonas taladas, caminos...)	si más del 30% de las discontinuidades son permanentes	si menos del 30% de las discontinuidades son permanentes
		-5
	si el espacio ribereño está totalmente eliminado	
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y en la otra está parcialmente eliminado	-4
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y la otra más o menos natural	-3
	si el corredor ribereño en ambas márgenes está parcialmente eliminado	-2
		-1

cartografía de usos del suelo, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Anchura del corredor</b>		<b>5</b>
El corredor ribereño conserva toda su anchura potencial, de manera que cumple perfectamente su papel en el sistema hidrogeomorfológico.		5
La anchura del corredor	si la anchura media actual es inferior al 20% de la potencial	-5
ribera ha sido reducida por ocupación antrópica	si la anchura media actual se encuentra entre el 20% y el 40% de la anchura potencial	-4
	si la anchura media actual se encuentra entre el 40% y el 60% de la anchura potencial	-3
	si la anchura media actual se encuentra entre el 60% y el 80% de la anchura potencial	-2
	si la anchura media actual es superior al 80% de la potencial	-1

fotografías aéreas actuales y antiguas (comparación), comprobación en campo

<b>Estructura y naturalidad</b>		<b>4</b>
En el corredor ribereño se conserva una estructura natural propia de estos ambientes, la naturalidad de las especies y toda la complejidad y diversidad transversal, no existiendo ningún obstáculo antrópico interno que separe o desconecte los distintos hábitats o ambientes que conforman el corredor.		5
Hay presiones y elementos antrópicos en el corredor ribereño (pastoreo, desbroces, talas, incendios, explotación del acuífero, basuras, carreteras, defensas, acequias, pistas, caminos...) que alteran su estructura y su conectividad transversal.	si se extienden en más del 25% de la superficie del corredor actual	si se extienden en menos del 25% de la superficie del corredor actual
	si las alteraciones son importantes	-3
	si las alteraciones son leves	-2
		-1
La naturalidad de la vegetación ha sido alterada por especies invasoras o por repoblaciones	si las alteraciones son significativas	-2
	si las alteraciones son leves	-1

fotografía aérea, identificación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS

13

Propuesta de valoración final:  
de 75 a 90 puntos calidad hidrogeomorfológica muy buena ■  
de 60 a 74 puntos calidad hidrogeomorfológica buena ■  
de 42 a 59 puntos calidad hidrogeomorfológica moderada ■  
de 21 a 41 puntos calidad hidrogeomorfológica deficiente ■  
de 0 a 20 puntos calidad hidrogeomorfológica muy mala ■

Propuesta de valoraciones parciales:  
Calidad funcional del sistema:  
de 37 a 45 muy buena ■  
de 30 a 36 buena ■  
de 20 a 29 moderada ■  
de 10 a 19 deficiente ■  
de 0 a 9 muy mala ■  
Calidad del cauce:  
de 25 a 30 muy buena ■  
de 20 a 24 buena ■  
de 14 a 19 moderada ■  
de 7 a 13 deficiente ■  
de 0 a 6 muy mala ■  
Calidad de las riberas:  
de 13 a 15 muy buena ■  
de 10 a 12 buena ■  
de 7 a 9 moderada ■  
de 4 a 6 deficiente ■  
de 0 a 3 muy mala ■



CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

<b>Naturalidad del caudal hídrico</b>		2
El caudal hídrico circulante responde en su volumen, en su régimen estacional y en sus procesos extremos a la dinámica natural, por lo que el sistema fluvial cumple perfectamente su función de transporte hidrológico		10
Aguas arriba o en el propio sector hay actuaciones humanas (embalses, derivaciones, vertidos, detecciones, pozos, retornos, trasvases, urbanización de la cuenca, incendios, repoblaciones, etc.) que modifican la cantidad de caudal circulante y/o su distribución temporal	si hay alteraciones muy importantes de caudal, de manera que se invierte el régimen estacional natural, o bien circula de forma permanente un caudal estable de origen antrópico	-10
	si hay alteraciones marcadas en la cantidad y temporalidad del caudal circulante	-8
	si hay variaciones en la cantidad de caudal circulante pero las modificaciones del régimen estacional son poco marcadas	-6
	si hay algunas variaciones en la cantidad de caudal circulante pero se mantiene bien caracterizado el régimen estacional de caudal	-4
	si hay modificaciones leves de la cantidad de caudal circulante	-2

catálogo de actuaciones, datos hidrológicos, comprobación en campo

<b>Naturalidad del caudal sólido</b>		10
El caudal sólido no presenta retención alguna de origen antrópico y el sistema fluvial moviliza y transporta los sedimentos de forma natural.		20
En la cuenca vertiente y en los sectores superiores del sistema fluvial principal hay presas con capacidad de retener sedimentos	si más de un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-3
	si entre un 25% y un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-2
	si hay presas que retienen sedimentos, aunque afectan a menos de un 25% de la cuenca vertiente hasta el sector	-1
En los afluentes directos al sector hay presas o elementos con capacidad de retener sedimentos	importantes	-2
	puntuales	-1
En las vertientes del valle a lo largo del sector hay elementos o alteraciones antrópicas que retienen sedimentos o afectan a su movilidad o a su conexión con el cauce	importantes	-2
	puntuales	-1
En el cauce dentro del sector hay una o más presas con capacidad de retener sedimentos		-3
En el cauce dentro del sector hay obstáculos (vados, estructuras, azudes colmatados, restos...) con capacidad de retener sedimentos	si hay varios obstáculos	-2
	si hay un obstáculo	-1
En el sector se registran extracciones de áridos o dragados que reducen la disponibilidad de sedimentos y alteran su movilidad	importantes y frecuentes	-6
	puntuales	-3
En el sector hay sedimentos compactados o removidos por paso de vehículos u otros factores antrópicos, o bien entre los sedimentos hay escombros o elementos no naturales	importantes	-2
	puntuales	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Funcionalidad en crecida</b>		8
El cauce y el espacio inundable puede ejercer sin restricción antrópica sus funciones de disipación de energía en crecida, laminación de caudales-punta por desbordamiento y decantación de sedimentos		15
En el sector hay actuaciones (dragados, extracciones...) o elementos antrópicos (vados, presas, obstáculos...) dentro del cauce menor que alteran los procesos y flujos en crecida	en más del 20% de la longitud del tramo	-3
	entre un 5% y un 20% de la longitud del tramo	-2
	en menos del 5% de la longitud del tramo	-1
El espacio inundable cuenta con defensas longitudinales que restringen las funciones naturales de laminación, decantación y disipación de energía	en más del 20% de la longitud del tramo	
	en menos del 20% de la longitud del tramo	
	defensas continuas en ambas márgenes (canalización)	-5
	defensas discontinuas o en una margen	-4
	defensas alejadas del cauce menor	-2
El espacio inundable fuera del caucetienseos del suelo (urbanos, industriales) u obstáculos (defensas, vías de comunicación, edificios, acequias...) que alteran los procesos hidrogeomorfológicos de desbordamiento e inundación y los flujos de crecida	abundantes	-4
	puntuales	-2
El espacio inundable presenta usos del suelo que reducen su funcionalidad natural	si los terrenos sobreelevados o impermeabilizados superan el 10% de su superficie	-2
	si hay terrenos sobreelevados o impermeabilizados aunque no alcanzan el 10% de su superficie	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

20

CALIDAD DEL CAUCE

<b>Naturalidad de la forma en planta</b>		2
La forma en planta del cauce se mantiene inalterada y su morfología presenta los caracteres y dimensiones acordes con las características de la cuenca y del valle y con el funcionamiento natural del sistema		5
Se han registrado cambios de trazado artificiales y modificaciones antrópicas directas o indirectas (cambios derivados de actividades aguas arriba) de la morfología en planta del cauce	en más del 10% de la longitud del sector	en menos del 10% de la longitud del sector
	si ha habido cambios drásticos (desvíos, cortas...)	-5
	si se han registrado cambios menores (retanqueo de márgenes, pequeñas rectificaciones...)	-4
	si hubo cambios antiguos que el sistema fluvial ha naturalizado parcialmente	-2
		-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Naturalidad longitudinal y vertical</b>		8
El cauce es natural y continuo y sus procesos hidrogeomorfológicos longitudinales y verticales son funcionales y naturales		15
En el cauce hay estructuras que rompen la continuidad longitudinal y alteran la morfología del fondo del cauce	si hay al menos una presa de más de 10 m de altura	-3
	si hay varios azudes de menos de 10 m de altura	-2
	si hay un solo azud de menos de 10 m de altura	-1
Hay vados y pasos de pistas y caminos que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-6
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-2
Hay puentes u otros obstáculos menores que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-2
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-1
La topografía del fondo del lecho y la disposición de los sedimentos muestran síntomas de alteración por dragados, extracciones, solados, paso de vehículos...	en más del 20% de la longitud del sector	-4
	entre el 5 y el 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Naturalidad transversal</b>		6
El cauce es natural y tiene capacidad de moverse lateralmente, ya que sus márgenes naturales presentan una morfología acorde con los procesos hidrogeomorfológicos de erosión y sedimentación		10
El cauce ha sufrido una canalización total o hay defensas de margen no continuas o infraestructuras (edificios, vías de comunicación, acequias...) adosadas a las márgenes	en más del 50% de la longitud del sector	-6
	entre un 20% y un 50% de la longitud del sector	-4
	entre un 5 y un 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1
Las márgenes del cauce presentan elementos no naturales, escombros o intervenciones que modifican su morfología natural	notables	-2
	leves	-1
En el sector se observan síntomas de que la dinámica lateral está limitada o no hay un buen equilibrio entre márgenes de erosión y de sedimentación, pudiendo ser efecto de actuaciones humanas en sectores aguas arriba	notables	-2
	leves	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAUCE

16

Si en un parámetro se considera que hay una presión que genera un **impacto crítico** que **desnaturaliza totalmente** ese parámetro en el sector, se puede aplicar directamente el valor 0.

Posibles impactos críticos en cada parámetro:  
Naturalidad del caudal hídrico: regulación  
Naturalidad del caudal sólido: dragados y extracciones  
Funcionalidad en crecida: canalización  
Naturalidad de la forma en planta: desvíos, cortas  
Naturalidad longitudinal y vertical: vados  
Naturalidad transversal: canalización, encauzamiento  
Continuidad longitudinal: corredor ribereño eliminado  
Anchura del corredor: corredor ribereño eliminado  
Estructura y naturalidad: corredor ribereño eliminado

CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO

<b>Continuidad longitudinal</b>		4
El corredor ribereño es continuo a lo largo de todo el sector funcional y en ambas márgenes del cauce menor, siempre que el marco geomorfológico del valle lo permita		5
La continuidad longitudinal de las riberas naturales puede estar interrumpida bien por usos del suelo permanentes (urbanización, naveas, granjas, graveras, edificios, carreteras, puentes, defensas, acequias...) o bien por superficies con usos del suelo no permanentes (choperas, cultivos, zonas taladas, caminos...)	si más del 30% de las discontinuidades son permanentes	si menos del 30% de las discontinuidades son permanentes
		-5
	si el espacio ribereño está totalmente eliminado	
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y en la otra está parcialmente eliminado	-4
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y la otra más o menos natural	-3
	si el corredor ribereño en ambas márgenes está parcialmente eliminado	-2
		-1

cartografía de usos del suelo, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Anchura del corredor</b>		4
El corredor ribereño conserva toda su anchura potencial, de manera que cumple perfectamente su papel en el sistema hidrogeomorfológico.		5
La anchura del corredor	si la anchura media actual es inferior al 20% de la potencial	-5
ribereno ha sido reducida por ocupación antrópica	si la anchura media actual se encuentra entre el 20% y el 40% de la anchura potencial	-4
	si la anchura media actual se encuentra entre el 40% y el 60% de la anchura potencial	-3
	si la anchura media actual se encuentra entre el 60% y el 80% de la anchura potencial	-2
	si la anchura media actual es superior al 80% de la potencial	-1

fotografías aéreas actuales y antiguas (comparación), comprobación en campo

<b>Estructura y naturalidad</b>		1
En el corredor ribereño se conserva una estructura natural propia de estos ambientes, la naturalidad de las especies y toda la complejidad y diversidad transversal, no existiendo ningún obstáculo antrópico interno que separe o desconecte los distintos hábitats o ambientes que conforman el corredor.		5
Hay presiones y elementos antrópicos en el corredor ribereño (pastoreo, desbroces, talas, incendios, explotación del acuífero, basuras, carreteras, defensas, acequias, pistas, caminos...) que alteran su estructura y su conectividad transversal.	si se extienden en más del 25% de la superficie del corredor actual	si se extienden en menos del 25% de la superficie del corredor actual
	si las alteraciones son importantes	-3
	si las alteraciones son leves	-2
		-1
La naturalidad de la vegetación ha sido alterada por especies invasoras o por repoblaciones	si las alteraciones son significativas	-2
	si las alteraciones son leves	-1

fotografía aérea, identificación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS

9

Propuesta de valoración final:

de 75 a 90 puntos calidad hidrogeomorfológica muy buena ■  
de 60 a 74 puntos calidad hidrogeomorfológica buena ■  
de 42 a 59 puntos calidad hidrogeomorfológica moderada ■  
de 21 a 41 puntos calidad hidrogeomorfológica deficiente ■  
de 0 a 20 puntos calidad hidrogeomorfológica muy mala ■

Propuesta de valoraciones parciales:

Calidad funcional del sistema:

de 37 a 45 muy buena ■  
de 30 a 36 buena ■  
de 20 a 29 moderada ■  
de 10 a 19 deficiente ■  
de 0 a 9 muy mala ■

Calidad del cauce:

de 25 a 30 muy buena ■  
de 20 a 24 buena ■  
de 14 a 19 moderada ■  
de 7 a 13 deficiente ■  
de 0 a 6 muy mala ■

Calidad de las riberas:

de 13 a 15 muy buena ■  
de 10 a 12 buena ■  
de 7 a 9 moderada ■  
de 4 a 6 deficiente ■  
de 0 a 3 muy mala ■



CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

<b>Naturalidad del caudal hídrico</b>		0
El caudal hídrico circulante responde en su volumen, en su régimen estacional y en sus procesos extremos a la dinámica natural, por lo que el sistema fluvial cumple perfectamente su función de transporte hidrológico		10
Aguas arriba o en el propio sector hay actuaciones humanas (embalses, derivaciones, vertidos, detecciones, pozos, retornos, trasvases, urbanización de la cuenca, incendios, repoblaciones, etc.) que modifican la cantidad de caudal circulante y/o su distribución temporal	si hay alteraciones muy importantes de caudal, de manera que se invierte el régimen estacional natural, o bien circula de forma permanente un caudal estable de origen antrópico	-10
	si hay alteraciones marcadas en la cantidad y temporalidad del caudal circulante	-8
	si hay variaciones en la cantidad de caudal circulante pero las modificaciones del régimen estacional son poco marcadas	-6
	si hay algunas variaciones en la cantidad de caudal circulante pero se mantiene bien caracterizado el régimen estacional de caudal	-4
	si hay modificaciones leves de la cantidad de caudal circulante	-2

catálogo de actuaciones, datos hidrológicos, comprobación en campo

<b>Naturalidad del caudal sólido</b>		11
El caudal sólido no presenta retención alguna de origen antrópico y el sistema fluvial moviliza y transporta los sedimentos de forma natural.		20
En la cuenca vertiente y en los sectores superiores del sistema fluvial principal hay presas con capacidad de retener sedimentos	si más de un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-3
	si entre un 25% y un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-2
	si hay presas que retienen sedimentos, aunque afectan a menos de un 25% de la cuenca vertiente hasta el sector	-1
En los afluentes directos al sector hay presas o elementos con capacidad de retener sedimentos	importantes	-2
	puntuales	-1
En las vertientes del valle a lo largo del sector hay elementos o alteraciones antrópicas que retienen sedimentos o afectan a su movilidad o a su conexión con el cauce	importantes	-2
	puntuales	-1
En el cauce dentro del sector hay una o más presas con capacidad de retener sedimentos		-3
En el cauce dentro del sector hay obstáculos (vados, estructuras, azudes colmatados, restos...) con capacidad de retener sedimentos	si hay varios obstáculos	-2
	si hay un obstáculo	-1
En el sector se registran extracciones de áridos o dragados que reducen la disponibilidad de sedimentos y alteran su movilidad	importantes y frecuentes	-6
	puntuales	-3
En el sector hay sedimentos compactados o removidos por paso de vehículos u otros factores antrópicos, o bien entre los sedimentos hay escombros o elementos no naturales	importantes	-2
	puntuales	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Funcionalidad en crecida</b>		8
El cauce y el espacio inundable puede ejercer sin restricción antrópica sus funciones de disipación de energía en crecida, laminación de caudales-punta por desbordamiento y decantación de sedimentos		15
En el sector hay actuaciones (dragados, extracciones...) o elementos antrópicos (vados, presas, obstáculos...) dentro del cauce menor que alteran los procesos y flujos en crecida	en más del 20% de la longitud del tramo	-3
	entre un 5% y un 20% de la longitud del tramo	-2
	en menos del 5% de la longitud del tramo	-1
El espacio inundable cuenta con defensas longitudinales que restringen las funciones naturales de laminación, decantación y disipación de energía	en más del 20% de la longitud del tramo	
	en menos del 20% de la longitud del tramo	
	defensas continuas en ambas márgenes (canalización)	-5
	defensas discontinuas o en una margen	-4
	defensas alejadas del cauce menor	-2
El espacio inundable fuera del caucetienseos del suelo (urbanos, industriales) u obstáculos (defensas, vías de comunicación, edificios, acequias...) que alteran los procesos hidrogeomorfológicos de desbordamiento e inundación y los flujos de crecida	abundantes	-4
	puntuales	-2
El espacio inundable presenta usos del suelo que reducen su funcionalidad natural	si los terrenos sobreelevados o impermeabilizados superan el 10% de su superficie	-2
	si hay terrenos sobreelevados o impermeabilizados aunque no alcanzan el 10% de su superficie	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

CALIDAD DEL CAUCE

<b>Naturalidad de la forma en planta</b>		1
La forma en planta del cauce se mantiene inalterada y su morfología presenta los caracteres y dimensiones acordes con las características de la cuenca y del valle y con el funcionamiento natural del sistema		5
Se han registrado cambios de trazado artificiales y modificaciones antrópicas directas o indirectas (cambios derivados de actividades aguas arriba) de la morfología en planta del cauce	en más del 10% de la longitud del sector	en menos del 10% de la longitud del sector
	si ha habido cambios drásticos (desvíos, cortas...)	-5
	si se han registrado cambios menores (retanqueo de márgenes, pequeñas rectificaciones...)	-4
	si hubo cambios antiguos que el sistema fluvial ha naturalizado parcialmente	-2
		-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Naturalidad longitudinal y vertical</b>		8
El cauce es natural y continuo y sus procesos hidrogeomorfológicos longitudinales y verticales son funcionales y naturales		15
En el cauce hay estructuras que rompen la continuidad longitudinal y alteran la morfología del fondo del cauce	si hay al menos una presa de más de 10 m de altura	-3
	si hay varios azudes de menos de 10 m de altura	-2
	si hay un solo azud de menos de 10 m de altura	-1
Hay vados y pasos de pistas y caminos que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-6
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-2
Hay puentes u otros obstáculos menores que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-2
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-1
La topografía del fondo del lecho y la disposición de los sedimentos muestran síntomas de alteración por dragados, extracciones, solados, paso de vehículos...	en más del 20% de la longitud del sector	-4
	entre el 5 y el 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Naturalidad transversal</b>		0
El cauce es natural y tiene capacidad de movilizarse lateralmente, ya que sus márgenes naturales presentan una morfología acorde con los procesos hidrogeomorfológicos de erosión y sedimentación		10
El cauce ha sufrido una canalización total o hay defensas de margen no continuas o infraestructuras (edificios, vías de comunicación, acequias...) adosadas a las márgenes	en más del 50% de la longitud del sector	-6
	entre un 20% y un 50% de la longitud del sector	-4
	entre un 5 y un 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1
Las márgenes del cauce presentan elementos no naturales, escombros o intervenciones que modifican su morfología natural	notables	-2
	leves	-1
En el sector se observan síntomas de que la dinámica lateral está limitada o no hay un buen equilibrio entre márgenes de erosión y de sedimentación, pudiendo ser efecto de actuaciones humanas en sectores aguas arriba	notables	-2
	leves	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAUCE

Si en un parámetro se considera que hay una presión que genera un <b>impacto crítico</b> que desnaturaliza totalmente ese parámetro en el sector, se puede aplicar directamente el valor 0.
Posibles impactos críticos en cada parámetro: Naturalidad del caudal hídrico: regulación Naturalidad del caudal sólido: dragados y extracciones Funcionalidad en crecida: canalización Naturalidad de la forma en planta: desvíos, cortas Naturalidad longitudinal y vertical: vados Naturalidad transversal: canalización, encauzamiento Continuidad longitudinal: corredor ribereño eliminado Anchura del corredor: corredor ribereño eliminado Estructura y naturalidad: corredor ribereño eliminado

VALOR FINAL: CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA

CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO

<b>Continuidad longitudinal</b>		2
El corredor ribereño es continuo a lo largo de todo el sector funcional y en ambas márgenes del cauce menor, siempre que el marco geomorfológico del valle lo permita		5
La continuidad longitudinal de las riberas naturales puede estar interrumpida bien por usos del suelo permanentes (urbanización, naveas, granjas, graveras, edificios, carreteras, puentes, defensas, acequias...) o bien por superficies con usos del suelo no permanentes (choperas, cultivos, zonas taladas, caminos...)	si más del 30% de las discontinuidades son permanentes	si menos del 30% de las discontinuidades son permanentes
		-5
	si el espacio ribereño está totalmente eliminado	
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y en la otra está parcialmente eliminado	-4
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y la otra más o menos natural	-3
	si el corredor ribereño en ambas márgenes está parcialmente eliminado	-2
		-1

cartografía de usos del suelo, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Anchura del corredor</b>		1
El corredor ribereño conserva toda su anchura potencial, de manera que cumple perfectamente su papel en el sistema hidrogeomorfológico.		5
La anchura del corredor	si la anchura media actual es inferior al 20% de la potencial	-5
ribera ha sido reducida por ocupación antrópica	si la anchura media actual se encuentra entre el 20% y el 40% de la anchura potencial	-4
	si la anchura media actual se encuentra entre el 40% y el 60% de la anchura potencial	-3
	si la anchura media actual se encuentra entre el 60% y el 80% de la anchura potencial	-2
	si la anchura media actual es superior al 80% de la potencial	-1

fotografías aéreas actuales y antiguas (comparación), comprobación en campo

<b>Estructura y naturalidad</b>		1
En el corredor ribereño se conserva una estructura natural propia de estos ambientes, la naturalidad de las especies y toda la complejidad y diversidad transversal, no existiendo ningún obstáculo antrópico interno que separe o desconecte los distintos hábitats o ambientes que conforman el corredor.		5
Hay presiones y elementos antrópicos en el corredor ribereño (pastoreo, desbroces, talas, incendios, explotación del acuífero, basuras, carreteras, defensas, acequias, pistas, caminos...) que alteran su estructura y su conectividad transversal.	si se extienden en más del 25% de la superficie del corredor actual	si se extienden en menos del 25% de la superficie del corredor actual
	si las alteraciones son importantes	-3
	si las alteraciones son leves	-2
		-1
La naturalidad de la vegetación ha sido alterada por especies invasoras o por repoblaciones	si las alteraciones son significativas	-2
	si las alteraciones son leves	-1

fotografía aérea, identificación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS

Propuesta de valoración final:
de 75 a 90 puntos calidad hidrogeomorfológica muy buena■
de 60 a 74 puntos calidad hidrogeomorfológica buena■
de 42 a 59 puntos calidad hidrogeomorfológica moderada■
de 21 a 41 puntos calidad hidrogeomorfológica deficiente■
de 0 a 20 puntos calidad hidrogeomorfológica muy mala■
Propuesta de valoraciones parciales:
Calidad funcional del sistema:
de 37 a 45 muy buena■
de 30 a 36 buena■
de 20 a 29 moderada■
de 10 a 19 deficiente■
de 0 a 9 muy mala■
Calidad del cauce:
de 25 a 30 muy buena■
de 20 a 24 buena■
de 14 a 19 moderada■
de 7 a 13 deficiente■
de 0 a 6 muy mala■
Calidad de las riberas:
de 13 a 15 muy buena■
de 10 a 12 buena■
de 7 a 9 moderada■
de 4 a 6 deficiente■
de 0 a 3 muy mala■

CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

Naturalidad del caudal hídrico8

El caudal hídrico circulante responde en su volumen, en su régimen estacional y en sus procesos extremos a la dinámica natural, por lo que el sistema fluvial cumple perfectamente su función de transporte hidrológico	10
Aguas arriba o en el propio sector hay actuaciones humanas (embalses, derivaciones, vertidos, detecciones, pozos, retornos, trasvases, urbanización de la cuenca, incendios, repoblaciones, etc.) que modifican la cantidad de caudal circulante y/o su distribución temporal	-10
si hay alteraciones muy importantes de caudal, de manera que se invierte el régimen estacional natural, o bien circula de forma permanente un caudal estable de origen antrópico	-8
si hay alteraciones marcadas en la cantidad y temporalidad del caudal circulante	-6
si hay variaciones en la cantidad de caudal circulante pero las modificaciones del régimen estacional son poco marcadas	-4
si hay algunas variaciones en la cantidad de caudal circulante pero se mantiene bien caracterizado el régimen estacional de caudal	-2
si hay modificaciones leves de la cantidad de caudal circulante	-2

catálogo de actuaciones, datos hidrológicos, comprobación en campo

Naturalidad del caudal sólido12

El caudal sólido no presenta retención alguna de origen antrópico y el sistema fluvial moviliza y transporta los sedimentos de forma natural.	20
En la cuenca vertiente y en los sectores superiores del sistema fluvial principal hay presas con capacidad de retener sedimentos	-3
si más de un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-2
si entre un 25% y un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-1
si hay presas que retienen sedimentos, aunque afectan a menos de un 25% de la cuenca vertiente hasta el sector	-1
En los afluentes directos al sector hay presas o elementos con capacidad de retener sedimentos	-2
importantes	-1
puntuales	-1
En las vertientes del valle a lo largo del sector hay elementos o alteraciones antrópicas que retienen sedimentos o afectan a su movilidad o a su conexión con el cauce	-2
importantes	-1
puntuales	-1
En el cauce dentro del sector hay una o más presas con capacidad de retener sedimentos	-3
En el cauce dentro del sector hay obstáculos (vados, estructuras, azudes colmatados, restos...) con capacidad de retener sedimentos	-2
si hay varios obstáculos	-1
si hay un obstáculo	-1
En el sector se registran extracciones de áridos o dragados que reducen la disponibilidad de sedimentos y alteran su movilidad	-6
importantes y frecuentes	-3
puntuales	-3
En el sector hay sedimentos compactados o removidos por paso de vehículos u otros factores antrópicos, o bien entre los sedimentos hay escombros o elementos no naturales	-2
importantes	-1
puntuales	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Funcionalidad en crecida11

El cauce y el espacio inundable puede ejercer sin restricción antrópica sus funciones de disipación de energía en crecida, laminación de caudales-punta por desbordamiento y decantación de sedimentos	15
En el sector hay actuaciones (dragados, extracciones...) o elementos antrópicos (vados, presas, obstáculos...) dentro del cauce menor que alteran los procesos y flujos en crecida	-3
en más del 20% de la longitud del tramo	-2
entre un 5% y un 20% de la longitud del tramo	-1
en menos del 5% de la longitud del tramo	-1
El espacio inundable cuenta con defensas longitudinales que restringen las funciones naturales de laminación, decantación y disipación de energía	-3
defensas continuas en ambas márgenes (canalización)	-3
defensas discontinuas o en una margen	-2
defensas alejadas del cauce menor	-1
El espacio inundable fuera del caucetienseos del suelo (urbanos, industriales) u obstáculos (defensas, vías de comunicación, edificios, acequias...) que alteran los procesos hidrogeomorfológicos de desbordamiento e inundación y los flujos de crecida	-4
abundantes	-2
puntuales	-2
El espacio inundable presenta usos del suelo que reducen su funcionalidad natural	-2
si los terrenos sobreelevados o impermeabilizados superan el 10% de su superficie	-1
si hay terrenos sobreelevados o impermeabilizados aunque no alcanzan el 10% de su superficie	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

CALIDAD DEL CAUCE

Naturalidad de la forma en planta5

La forma en planta del cauce se mantiene inalterada y su morfología presenta los caracteres y dimensiones acordes con las características de la cuenca y del valle y con el funcionamiento natural del sistema	5
Se han registrado cambios de trazado artificiales y modificaciones antrópicas directas o indirectas (cambios derivados de actividades aguas arriba) de la morfología en planta del cauce	-5
si ha habido cambios drásticos (desvíos, cortas...)	-3
si se han registrado cambios menores (retanqueo de márgenes, pequeñas rectificaciones...)	-2
si hubo cambios antiguos que el sistema fluvial ha naturalizado parcialmente	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Naturalidad longitudinal y vertical7

El cauce es natural y continuo y sus procesos hidrogeomorfológicos longitudinales y verticales son funcionales y naturales	15
En el cauce hay estructuras que rompen la continuidad longitudinal y alteran la morfología del fondo del cauce	-3
si hay al menos una presa de más de 10 m de altura	-2
si hay varios azudes de menos de 10 m de altura	-1
si hay un solo azud de menos de 10 m de altura	-1
Hay vados y pasos de pistas y caminos que alteran la continuidad longitudinal del cauce	-6
más de 1 por cada 2 km de cauce	-2
menos de 1 por cada 2 km de cauce	-2
Hay puentes u otros obstáculos menores que alteran la continuidad longitudinal del cauce	-2
más de 1 por cada 2 km de cauce	-1
menos de 1 por cada 2 km de cauce	-1
La topografía del fondo del lecho y la disposición de los sedimentos muestran síntomas de alteración por dragados, extracciones, solados, paso de vehículos...	-2
en más del 20% de la longitud del sector	-2
entre el 5 y el 20% de la longitud del sector	-1
de forma puntual	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Naturalidad transversal8

El cauce es natural y tiene capacidad de moverse lateralmente, ya que sus márgenes naturales presentan una morfología acorde con los procesos hidrogeomorfológicos de erosión y sedimentación	10
El cauce ha sufrido una canalización total o hay defensas de margen no continuas o infraestructuras (edificios, vías de comunicación, acequias...) adosadas a las márgenes	-6
en más del 50% de la longitud del sector	-4
entre un 20% y un 50% de la longitud del sector	-2
entre un 5 y un 20% de la longitud del sector	-1
de forma puntual	-1
Las márgenes del cauce presentan elementos no naturales, escombros o intervenciones que modifican su morfología natural	-2
notables	-1
leves	-1
En el sector se observan síntomas de que la dinámica lateral está limitada o no hay un buen equilibrio entre márgenes de erosión y de sedimentación, pudiendo ser efecto de actuaciones humanas en sectores aguas arriba	-2
notables	-1
leves	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Si en un parámetro se considera que hay una presión que genera un **impacto crítico** que **desnaturaliza totalmente** ese parámetro en el sector, se puede aplicar directamente el valor 0.

Posibles impactos críticos en cada parámetro:

- Naturalidad del caudal hídrico: regulación
- Naturalidad del caudal sólido: dragados y extracciones
- Funcionalidad en crecida: canalización
- Naturalidad de la forma en planta: desvíos, cortas
- Naturalidad longitudinal y vertical: vados
- Naturalidad transversal: canalización, encauzamiento
- Continuidad longitudinal: corredor ribereño eliminado
- Anchora del corredor: corredor ribereño eliminado
- Estructura y naturalidad: corredor ribereño eliminado

CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO

Continuidad longitudinal4

El corredor ribereño es continuo a lo largo de todo el sector funcional y en ambas márgenes del cauce menor, siempre que el marco geomorfológico del valle lo permita	5
La continuidad longitudinal de las riberas naturales puede estar interrumpida bien por usos del suelo permanentes (urbanización, naveas, granjas, graveras, edificios, carreteras, puentes, defensas, acequias...) o bien por superficies con usos del suelo no permanentes (choperas, cultivos, zonas taladas, caminos...)	-5
si el espacio ribereño está totalmente eliminado	-4
si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y en la otra está parcialmente eliminado	-3
si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y la otra más o menos natural	-2
si el corredor ribereño en ambas márgenes está parcialmente eliminado	-1

cartografía de usos del suelo, fotografía aérea, comprobación en campo

Anchora del corredor2

El corredor ribereño conserva toda su anchura potencial, de manera que cumple perfectamente su papel en el sistema hidrogeomorfológico.	5
La anchura del corredor	-5
si la anchura media actual es inferior al 20% de la potencial	-4
si la anchura media actual se encuentra entre el 20% y el 40% de la anchura potencial	-3
si la anchura media actual se encuentra entre el 40% y el 60% de la anchura potencial	-2
si la anchura media actual se encuentra entre el 60% y el 80% de la anchura potencial	-1
si la anchura media actual es superior al 80% de la potencial	-1

fotografías aéreas actuales y antiguas (comparación), comprobación en campo

Estructura y naturalidad2

En el corredor ribereño se conserva una estructura natural propia de estos ambientes, la naturalidad de las especies y toda la complejidad y diversidad transversal, no existiendo ningún obstáculo antrópico interno que separe o desconecte los distintos hábitats o ambientes que conforman el corredor.	5
Hay presiones y elementos antrópicos en el corredor ribereño (pastoreo, desbroces, talas, incendios, explotación del acuífero, basuras, carreteras, defensas, acequias, pistas, caminos...) que alteran su estructura y su conectividad transversal.	-3
si se extienden en más del 25% de la superficie del corredor actual	-2
si se extienden en menos del 25% de la superficie del corredor actual	-1
si las alteraciones son importantes	-2
si las alteraciones son leves	-1
La naturalidad de la vegetación ha sido alterada por especies invasoras o por repoblaciones	-2
si las alteraciones son significativas	-1
si las alteraciones son leves	-1

fotografía aérea, identificación en campo

Propuesta de valoración final:

de 75 a 90 puntos calidad hidrogeomorfológica muy buena
de 60 a 74 puntos calidad hidrogeomorfológica buena
de 42 a 59 puntos calidad hidrogeomorfológica moderada
de 21 a 41 puntos calidad hidrogeomorfológica deficiente
de 0 a 20 puntos calidad hidrogeomorfológica muy mala

Propuesta de valoraciones parciales:

Calidad funcional del sistema:	Calidad del cauce:	Calidad de las riberas:
de 37 a 45 muy buena	de 25 a 30 muy buena	de 13 a 15 muy buena
de 30 a 36 buena	de 20 a 24 buena	de 10 a 12 buena
de 20 a 29 moderada	de 14 a 19 moderada	de 7 a 9 moderada
de 10 a 19 deficiente	de 7 a 13 deficiente	de 4 a 6 deficiente
de 0 a 9 muy mala	de 0 a 6 muy mala	de 0 a 3 muy mala

CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

<b>Naturalidad del caudal hídrico</b>		8
El caudal hídrico circulante responde en su volumen, en su régimen estacional y en sus procesos extremos a la dinámica natural, por lo que el sistema fluvial cumple perfectamente su función de transporte hidrológico		10
Aguas arriba o en el propio sector hay actuaciones humanas (embalses, derivaciones, vertidos, detecciones, pozos, retornos, trasvases, urbanización de la cuenca, incendios, repoblaciones, etc.) que modifican la cantidad de caudal circulante y/o su distribución temporal	si hay alteraciones muy importantes de caudal, de manera que se invierte el régimen estacional natural, o bien circula de forma permanente un caudal estable de origen antrópico	-10
	si hay alteraciones marcadas en la cantidad y temporalidad del caudal circulante	-8
	si hay variaciones en la cantidad de caudal circulante pero las modificaciones del régimen estacional son poco marcadas	-6
	si hay algunas variaciones en la cantidad de caudal circulante pero se mantiene bien caracterizado el régimen estacional de caudal	-4
	si hay modificaciones leves de la cantidad de caudal circulante	-2

catálogo de actuaciones, datos hidrológicos, comprobación en campo

<b>Naturalidad del caudal sólido</b>		12
El caudal sólido no presenta retención alguna de origen antrópico y el sistema fluvial moviliza y transporta los sedimentos de forma natural.		20
En la cuenca vertiente y en los sectores superiores del sistema fluvial principal hay presas con capacidad de retener sedimentos	si más de un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-3
	si entre un 25% y un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-2
	si hay presas que retienen sedimentos, aunque afectan a menos de un 25% de la cuenca vertiente hasta el sector	-1
En los afluentes directos al sector hay presas o elementos con capacidad de retener sedimentos	importantes	-2
	puntuales	-1
En las vertientes del valle a lo largo del sector hay elementos o alteraciones antrópicas que retienen sedimentos o afectan a su movilidad o a su conexión con el cauce	importantes	-2
	puntuales	-1
En el cauce dentro del sector hay una o más presas con capacidad de retener sedimentos		-3
En el cauce dentro del sector hay obstáculos (vados, estructuras, azudes colmatados, restos...) con capacidad de retener sedimentos	si hay varios obstáculos	-2
	si hay un obstáculo	-1
En el sector se registran extracciones de áridos o dragados que reducen la disponibilidad de sedimentos y alteran su movilidad	importantes y frecuentes	-6
	puntuales	-3
En el sector hay sedimentos compactados o removidos por paso de vehículos u otros factores antrópicos, o bien entre los sedimentos hay escombros o elementos no naturales	importantes	-2
	puntuales	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Funcionalidad en crecida</b>		12
El cauce y el espacio inundable puede ejercer sin restricción antrópica sus funciones de disipación de energía en crecida, laminación de caudales-punta por desbordamiento y decantación de sedimentos		15
En el sector hay actuaciones (dragados, extracciones...) o elementos antrópicos (vados, presas, obstáculos...) dentro del cauce menor que alteran los procesos y flujos en crecida	en más del 20% de la longitud del tramo	-3
	entre un 5% y un 20% de la longitud del tramo	-2
	en menos del 5% de la longitud del tramo	-1
El espacio inundable cuenta con defensas longitudinales que restringen las funciones naturales de laminación, decantación y disipación de energía	en más del 20% de la longitud del tramo	
	en menos del 20% de la longitud del tramo	
	defensas continuas en ambas márgenes (canalización)	-5
	defensas discontinuas o en una margen	-4
	defensas alejadas del cauce menor	-2
El espacio inundable fuera del caucetienseos del suelo (urbanos, industriales) u obstáculos (defensas, vías de comunicación, edificios, acequias...) que alteran los procesos hidrogeomorfológicos de desbordamiento e inundación y los flujos de crecida	abundantes	-4
	puntuales	-2
El espacio inundable presenta usos del suelo que reducen su funcionalidad natural	si los terrenos sobreelevados o impermeabilizados superan el 10% de su superficie	-2
	si hay terrenos sobreelevados o impermeabilizados aunque no alcanzan el 10% de su superficie	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

32

CALIDAD DEL CAUCE

<b>Naturalidad de la forma en planta</b>		5
La forma en planta del cauce se mantiene inalterada y su morfología presenta los caracteres y dimensiones acordes con las características de la cuenca y del valle y con el funcionamiento natural del sistema		5
Se han registrado cambios de trazado artificiales y modificaciones antrópicas directas o indirectas (cambios derivados de actividades aguas arriba) de la morfología en planta del cauce	en más del 10% de la longitud del sector	en menos del 10% de la longitud del sector
	si ha habido cambios drásticos (desvíos, cortas...)	-5
	si se han registrado cambios menores (retanqueo de márgenes, pequeñas rectificaciones...)	-4
	si hubo cambios antiguos que el sistema fluvial ha naturalizado parcialmente	-2
		-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Naturalidad longitudinal y vertical</b>		5
El cauce es natural y continuo y sus procesos hidrogeomorfológicos longitudinales y verticales son funcionales y naturales		15
En el cauce hay estructuras que rompen la continuidad longitudinal y alteran la morfología del fondo del cauce	si hay al menos una presa de más de 10 m de altura	-3
	si hay varios azudes de menos de 10 m de altura	-2
	si hay un solo azud de menos de 10 m de altura	-1
Hay vados y pasos de pistas y caminos que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-6
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-2
Hay puentes u otros obstáculos menores que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-2
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-1
La topografía del fondo del lecho y la disposición de los sedimentos muestran síntomas de alteración por dragados, extracciones, solados, paso de vehículos...	en más del 20% de la longitud del sector	-4
	entre el 5 y el 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Naturalidad transversal</b>		8
El cauce es natural y tiene capacidad de moverse lateralmente, ya que sus márgenes naturales presentan una morfología acorde con los procesos hidrogeomorfológicos de erosión y sedimentación		10
El cauce ha sufrido una canalización total o hay defensas de margen no continuas o infraestructuras (edificios, vías de comunicación, acequias...) adosadas a las márgenes	en más del 50% de la longitud del sector	-6
	entre un 20% y un 50% de la longitud del sector	-4
	entre un 5 y un 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1
Las márgenes del cauce presentan elementos no naturales, escombros o intervenciones que modifican su morfología natural	notables	-2
	leves	-1
En el sector se observan síntomas de que la dinámica lateral está limitada o no hay un buen equilibrio entre márgenes de erosión y de sedimentación, pudiendo ser efecto de actuaciones humanas en sectores aguas arriba	notables	-2
	leves	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAUCE

18

Si en un parámetro se considera que hay una presión que genera un <b>impacto crítico</b> que desnaturaliza totalmente ese parámetro en el sector, se puede aplicar directamente el valor 0.
Posibles impactos críticos en cada parámetro: Naturalidad del caudal hídrico: regulación Naturalidad del caudal sólido: dragados y extracciones Funcionalidad en crecida: canalización Naturalidad de la forma en planta: desvíos, cortas Naturalidad longitudinal y vertical: vados Naturalidad transversal: canalización, encauzamiento Continuidad longitudinal: corredor ribereño eliminado Anchura del corredor: corredor ribereño eliminado Estructura y naturalidad: corredor ribereño eliminado

CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO

<b>Continuidad longitudinal</b>		4
El corredor ribereño es continuo a lo largo de todo el sector funcional y en ambas márgenes del cauce menor, siempre que el marco geomorfológico del valle lo permita		5
La continuidad longitudinal de las riberas naturales puede estar interrumpida bien por usos del suelo permanentes (urbanización, naveas, granjas, graveras, edificios, carreteras, puentes, defensas, acequias...) o bien por superficies con usos del suelo no permanentes (choperas, cultivos, zonas taladas, caminos...)	si más del 30% de las discontinuidades son permanentes	si menos del 30% de las discontinuidades son permanentes
		-5
	si el espacio ribereño está totalmente eliminado	
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y en la otra está parcialmente eliminado	-4
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y la otra más o menos natural	-3
	si el corredor ribereño en ambas márgenes está parcialmente eliminado	-2
		-1

cartografía de usos del suelo, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Anchura del corredor</b>		2
El corredor ribereño conserva toda su anchura potencial, de manera que cumple perfectamente su papel en el sistema hidrogeomorfológico.		5
La anchura del corredor	si la anchura media actual es inferior al 20% de la potencial	-5
ribera ha sido reducida por ocupación antrópica	si la anchura media actual se encuentra entre el 20% y el 40% de la anchura potencial	-4
	si la anchura media actual se encuentra entre el 40% y el 60% de la anchura potencial	-3
	si la anchura media actual se encuentra entre el 60% y el 80% de la anchura potencial	-2
	si la anchura media actual es superior al 80% de la potencial	-1

fotografías aéreas actuales y antiguas (comparación), comprobación en campo

<b>Estructura y naturalidad</b>		2
En el corredor ribereño se conserva una estructura natural propia de estos ambientes, la naturalidad de las especies y toda la complejidad y diversidad transversal, no existiendo ningún obstáculo antrópico interno que separe o desconecte los distintos hábitats o ambientes que conforman el corredor.		5
Hay presiones y elementos antrópicos en el corredor ribereño (pastoreo, desbroces, talas, incendios, explotación del acuífero, basuras, carreteras, defensas, acequias, pistas, caminos...) que alteran su estructura y su conectividad transversal.	si se extienden en más del 25% de la superficie del corredor actual	si se extienden en menos del 25% de la superficie del corredor actual
	si las alteraciones son importantes	-3
	si las alteraciones son leves	-2
		-1
La naturalidad de la vegetación ha sido alterada por especies invasoras o por repoblaciones	si las alteraciones son significativas	-2
	si las alteraciones son leves	-1

fotografía aérea, identificación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS

8

Propuesta de valoración final:	
de 75 a 90 puntos calidad hidrogeomorfológica muy buena■	
de 60 a 74 puntos calidad hidrogeomorfológica buena■	
de 42 a 59 puntos calidad hidrogeomorfológica moderada■	
de 21 a 41 puntos calidad hidrogeomorfológica deficiente■	
de 0 a 20 puntos calidad hidrogeomorfológica muy mala■	
Propuesta de valoraciones parciales:	
Calidad funcional del sistema:	
de 37 a 45 muy buena■	Calidad del cauce:
de 30 a 36 buena■	de 25 a 30 muy buena■
de 20 a 29 moderada■	de 20 a 24 buena■
de 10 a 19 deficiente■	de 14 a 19 moderada■
de 0 a 9 muy mala■	de 7 a 13 deficiente■
	de 0 a 6 muy mala■
	Calidad de las riberas:
	de 13 a 15 muy buena■
	de 10 a 12 buena■
	de 7 a 9 moderada■
	de 4 a 6 deficiente■
	de 0 a 3 muy mala■

VALOR FINAL: CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA

58



CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

<b>Naturalidad del caudal hídrico</b>		<b>6</b>
El caudal hídrico circulante responde en su volumen, en su régimen estacional y en sus procesos extremos a la dinámica natural, por lo que el sistema fluvial cumple perfectamente su función de transporte hidrológico		10
Aguas arriba o en el propio sector hay actuaciones humanas (embalses, derivaciones, vertidos, detecciones, pozos, retornos, trasvases, urbanización de la cuenca, incendios, repoblaciones, etc.) que modifican la cantidad de caudal circulante y/o su distribución temporal	si hay alteraciones muy importantes de caudal, de manera que se invierte el régimen estacional natural, o bien circula de forma permanente un caudal estable de origen antrópico	-10
	si hay alteraciones marcadas en la cantidad y temporalidad del caudal circulante	-8
	si hay variaciones en la cantidad de caudal circulante pero las modificaciones del régimen estacional son poco marcadas	-6
	si hay algunas variaciones en la cantidad de caudal circulante pero se mantiene bien caracterizado el régimen estacional de caudal	-4
	si hay modificaciones leves de la cantidad de caudal circulante	-2

catálogo de actuaciones, datos hidrológicos, comprobación en campo

<b>Naturalidad del caudal sólido</b>		<b>13</b>
El caudal sólido no presenta retención alguna de origen antrópico y el sistema fluvial moviliza y transporta los sedimentos de forma natural.		20
En la cuenca vertiente y en los sectores superiores del sistema fluvial principal hay presas con capacidad de retener sedimentos	si más de un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-3
	si entre un 25% y un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-2
	si hay presas que retienen sedimentos, aunque afectan a menos de un 25% de la cuenca vertiente hasta el sector	-1
En los afluentes directos al sector hay presas o elementos con capacidad de retener sedimentos	importantes	-2
	puntuales	-1
En las vertientes del valle a lo largo del sector hay elementos o alteraciones antrópicas que retienen sedimentos o afectan a su movilidad o a su conexión con el cauce	importantes	-2
	puntuales	-1
En el cauce dentro del sector hay una o más presas con capacidad de retener sedimentos		-3
En el cauce dentro del sector hay obstáculos (vados, estructuras, azudes colmatados, restos...) con capacidad de retener sedimentos	si hay varios obstáculos	-2
	si hay un obstáculo	-1
En el sector se registran extracciones de áridos o dragados que reducen la disponibilidad de sedimentos y alteran su movilidad	importantes y frecuentes	-6
	puntuales	-3
En el sector hay sedimentos compactados o removidos por paso de vehículos u otros factores antrópicos, o bien entre los sedimentos hay escombros o elementos no naturales	importantes	-2
	puntuales	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Funcionalidad en crecida</b>		<b>2</b>
El cauce y el espacio inundable puede ejercer sin restricción antrópica sus funciones de disipación de energía en crecida, laminación de caudales-punta por desbordamiento y decantación de sedimentos		15
En el sector hay actuaciones (dragados, extracciones...) o elementos antrópicos (vados, presas, obstáculos...) dentro del cauce menor que alteran los procesos y flujos en crecida	en más del 20% de la longitud del tramo	-3
	entre un 5% y un 20% de la longitud del tramo	-2
	en menos del 5% de la longitud del tramo	-1
El espacio inundable cuenta con defensas longitudinales que restringen las funciones naturales de laminación, decantación y disipación de energía	en más del 20% de la longitud del tramo	
	en menos del 20% de la longitud del tramo	
	defensas continuas en ambas márgenes (canalización)	-5
	defensas discontinuas o en una margen	-4
	defensas alejadas del cauce menor	-2
El espacio inundable fuera del caucetienseos del suelo (urbanos, industriales) u obstáculos (defensas, vías de comunicación, edificios, acequias...) que alteran los procesos hidrogeomorfológicos de desbordamiento e inundación y los flujos de crecida	abundantes	-4
	puntuales	-2
El espacio inundable presenta usos del suelo que reducen su funcionalidad natural	si los terrenos sobreelevados o impermeabilizados superan el 10% de su superficie	-2
	si hay terrenos sobreelevados o impermeabilizados aunque no alcanzan el 10% de su superficie	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

21

CALIDAD DEL CAUCE

<b>Naturalidad de la forma en planta</b>		<b>1</b>
La forma en planta del cauce se mantiene inalterada y su morfología presenta los caracteres y dimensiones acordes con las características de la cuenca y del valle y con el funcionamiento natural del sistema		5
Se han registrado cambios de trazado artificiales y modificaciones antrópicas directas o indirectas (cambios derivados de actividades aguas arriba) de la morfología en planta del cauce	en más del 10% de la longitud del sector	en menos del 10% de la longitud del sector
	si ha habido cambios drásticos (desvíos, cortas...)	-5
	si se han registrado cambios menores (retirqueo de márgenes, pequeñas rectificaciones...)	-4
	si hubo cambios antiguos que el sistema fluvial ha naturalizado parcialmente	-2
		-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Naturalidad longitudinal y vertical</b>		<b>5</b>
El cauce es natural y continuo y sus procesos hidrogeomorfológicos longitudinales y verticales son funcionales y naturales		15
En el cauce hay estructuras que rompen la continuidad longitudinal y alteran la morfología del fondo del cauce	si hay al menos una presa de más de 10 m de altura	-3
	si hay varios azudes de menos de 10 m de altura	-2
	si hay un solo azud de menos de 10 m de altura	-1
Hay vados y pasos de pistas y caminos que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-6
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-2
Hay puentes u otros obstáculos menores que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-2
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-1
La topografía del fondo del lecho y la disposición de los sedimentos muestran síntomas de alteración por dragados, extracciones, solados, paso de vehículos...	en más del 20% de la longitud del sector	-4
	entre el 5 y el 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Naturalidad transversal</b>		<b>2</b>
El cauce es natural y tiene capacidad de moverse lateralmente, ya que sus márgenes naturales presentan una morfología acorde con los procesos hidrogeomorfológicos de erosión y sedimentación		10
El cauce ha sufrido una canalización total o hay defensas de margen no continuas o infraestructuras (edificios, vías de comunicación, acequias...) adosadas a las márgenes	en más del 50% de la longitud del sector	-6
	entre un 20% y un 50% de la longitud del sector	-4
	entre un 5 y un 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1
Las márgenes del cauce presentan elementos no naturales, escombros o intervenciones que modifican su morfología natural	notables	-2
	leves	-1
En el sector se observan síntomas de que la dinámica lateral está limitada o no hay un buen equilibrio entre márgenes de erosión y de sedimentación, pudiendo ser efecto de actuaciones humanas en sectores aguas arriba	notables	-2
	leves	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAUCE

8

Si en un parámetro se considera que hay una presión que genera un **impacto crítico** que desnaturaliza totalmente ese parámetro en el sector, se puede aplicar directamente el valor 0.

Posibles impactos críticos en cada parámetro:

- Naturalidad del caudal hídrico: regulación
- Naturalidad del caudal sólido: dragados y extracciones
- Funcionalidad en crecida: canalización
- Naturalidad de la forma en planta: desvíos, cortas
- Naturalidad longitudinal y vertical: vados
- Naturalidad transversal: canalización, encauzamiento
- Continuidad longitudinal: corredor ribereño eliminado
- Anchora del corredor: corredor ribereño eliminado
- Estructura y naturalidad: corredor ribereño eliminado

VALOR FINAL: CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA

34

CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO

<b>Continuidad longitudinal</b>		<b>3</b>
El corredor ribereño es continuo a lo largo de todo el sector funcional y en ambas márgenes del cauce menor, siempre que el marco geomorfológico del valle lo permita		5
La continuidad longitudinal de las riberas naturales puede estar interrumpida bien por usos del suelo permanentes (urbanización, naveas, granjas, graveras, edificios, carreteras, puentes, defensas, acequias...) o bien por superficies con usos del suelo no permanentes (choperas, cultivos, zonas taladas, caminos...)	si más del 30% de las discontinuidades son permanentes	si menos del 30% de las discontinuidades son permanentes
	si el espacio ribereño está totalmente eliminado	-5
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y en la otra está parcialmente eliminado	-4
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y la otra más o menos natural	-3
	si el corredor ribereño en ambas márgenes está parcialmente eliminado	-2
		-1

cartografía de usos del suelo, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Anchora del corredor</b>		<b>0</b>
El corredor ribereño conserva toda su anchora potencial, de manera que cumple perfectamente su papel en el sistema hidrogeomorfológico.		5
La anchora del corredor	si la anchora media actual es inferior al 20% de la potencial	-5
ribera ha sido reducida por ocupación antrópica	si la anchora media actual se encuentra entre el 20% y el 40% de la anchora potencial	-4
	si la anchora media actual se encuentra entre el 40% y el 60% de la anchora potencial	-3
	si la anchora media actual se encuentra entre el 60% y el 80% de la anchora potencial	-2
	si la anchora media actual es superior al 80% de la potencial	-1

fotografías aéreas actuales y antiguas (comparación), comprobación en campo

<b>Estructura y naturalidad</b>		<b>2</b>
En el corredor ribereño se conserva una estructura natural propia de estos ambientes, la naturalidad de las especies y toda la complejidad y diversidad transversal, no existiendo ningún obstáculo antrópico interno que separe o desconecte los distintos hábitats o ambientes que conforman el corredor.		5
Hay presiones y elementos antrópicos en el corredor ribereño (pastoreo, desbroces, talas, incendios, explotación del acuífero, basuras, carreteras, defensas, acequias, pistas, caminos...) que alteran su estructura y su conectividad transversal.	si se extienden en más del 25% de la superficie del corredor actual	si se extienden en menos del 25% de la superficie del corredor actual
	si las alteraciones son importantes	-3
	si las alteraciones son leves	-2
		-1
La naturalidad de la vegetación ha sido alterada por especies invasoras o por repoblaciones	si las alteraciones son significativas	-2
	si las alteraciones son leves	-1

fotografía aérea, identificación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS

5

Propuesta de valoración final:

- de 75 a 90 puntos calidad hidrogeomorfológica muy buena■
- de 60 a 74 puntos calidad hidrogeomorfológica buena■
- de 42 a 59 puntos calidad hidrogeomorfológica moderada■
- de 21 a 41 puntos calidad hidrogeomorfológica deficiente■
- de 0 a 20 puntos calidad hidrogeomorfológica muy mala■

Propuesta de valoraciones parciales:

Calidad funcional del sistema:	Calidad del cauce:	Calidad de las riberas:
de 37 a 45 muy buena■	de 25 a 30 muy buena■	de 13 a 15 muy buena■
de 30 a 36 buena■	de 20 a 24 buena■	de 10 a 12 buena■
de 20 a 29 moderada■	de 14 a 19 moderada■	de 7 a 9 moderada■
de 10 a 19 deficiente■	de 7 a 13 deficiente■	de 4 a 6 deficiente■
de 0 a 9 muy mala■	de 0 a 6 muy mala■	de 0 a 3 muy mala■



CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

<b>Naturalidad del caudal hídrico</b>		6
El caudal hídrico circulante responde en su volumen, en su régimen estacional y en sus procesos extremos a la dinámica natural, por lo que el sistema fluvial cumple perfectamente su función de transporte hidrológico		10
Aguas arriba o en el propio sector hay actuaciones humanas (embalses, derivaciones, vertidos, detecciones, pozos, retornos, trasvases, urbanización de la cuenca, incendios, repoblaciones, etc.) que modifican la cantidad de caudal circulante y/o su distribución temporal	si hay alteraciones muy importantes de caudal, de manera que se invierte el régimen estacional natural, o bien circula de forma permanente un caudal estable de origen antrópico	-10
	si hay alteraciones marcadas en la cantidad y temporalidad del caudal circulante	-8
	si hay variaciones en la cantidad de caudal circulante pero las modificaciones del régimen estacional son poco marcadas	-6
	si hay algunas variaciones en la cantidad de caudal circulante pero se mantiene bien caracterizado el régimen estacional de caudal	-4
	si hay modificaciones leves de la cantidad de caudal circulante	-2

catálogo de actuaciones, datos hidrológicos, comprobación en campo

<b>Naturalidad del caudal sólido</b>		15
El caudal sólido no presenta retención alguna de origen antrópico y el sistema fluvial moviliza y transporta los sedimentos de forma natural.		20
En la cuenca vertiente y en los sectores superiores del sistema fluvial principal hay presas con capacidad de retener sedimentos	si más de un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-3
	si entre un 25% y un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-2
	si hay presas que retienen sedimentos, aunque afectan a menos de un 25% de la cuenca vertiente hasta el sector	-1
En los afluentes directos al sector hay presas o elementos con capacidad de retener sedimentos	importantes	-2
	puntuales	-1
En las vertientes del valle a lo largo del sector hay elementos o alteraciones antrópicas que retienen sedimentos o afectan a su movilidad o a su conexión con el cauce	importantes	-2
	puntuales	-1
En el cauce dentro del sector hay una o más presas con capacidad de retener sedimentos		-3
En el cauce dentro del sector hay obstáculos (vados, estructuras, azudes colmatados, restos...) con capacidad de retener sedimentos	si hay varios obstáculos	-2
	si hay un obstáculo	-1
En el sector se registran extracciones de áridos o dragados que reducen la disponibilidad de sedimentos y alteran su movilidad	importantes y frecuentes	-6
	puntuales	-3
En el sector hay sedimentos compactados o removidos por paso de vehículos u otros factores antrópicos, o bien entre los sedimentos hay escombros o elementos no naturales	importantes	-2
	puntuales	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Funcionalidad en crecida</b>		11
El cauce y el espacio inundable puede ejercer sin restricción antrópica sus funciones de disipación de energía en crecida, laminación de caudales-punta por desbordamiento y decantación de sedimentos		15
En el sector hay actuaciones (dragados, extracciones...) o elementos antrópicos (vados, presas, obstáculos...) dentro del cauce menor que alteran los procesos y flujos en crecida	en más del 20% de la longitud del tramo	-3
	entre un 5% y un 20% de la longitud del tramo	-2
	en menos del 5% de la longitud del tramo	-1
El espacio inundable cuenta con defensas longitudinales que restringen las funciones naturales de laminación, decantación y disipación de energía	en más del 20% de la longitud del tramo	
	en menos del 20% de la longitud del tramo	
	defensas continuas en ambas márgenes (canalización)	-5
	defensas discontinuas o en una margen	-4
	defensas alejadas del cauce menor	-2
El espacio inundable fuera del caucetienseos del suelo (urbanos, industriales) u obstáculos (defensas, vías de comunicación, edificios, acequias...) que alteran los procesos hidrogeomorfológicos de desbordamiento e inundación y los flujos de crecida	abundantes	-4
	puntuales	-2
El espacio inundable presenta usos del suelo que reducen su funcionalidad natural	si los terrenos sobreelevados o impermeabilizados superan el 10% de su superficie	-2
	si hay terrenos sobreelevados o impermeabilizados aunque no alcanzan el 10% de su superficie	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

32

CALIDAD DEL CAUCE

<b>Naturalidad de la forma en planta</b>		1
La forma en planta del cauce se mantiene inalterada y su morfología presenta los caracteres y dimensiones acordes con las características de la cuenca y del valle y con el funcionamiento natural del sistema		5
Se han registrado cambios de trazado artificiales y modificaciones antrópicas directas o indirectas (cambios derivados de actividades aguas arriba) de la morfología en planta del cauce	en más del 10% de la longitud del sector	en menos del 10% de la longitud del sector
	si ha habido cambios drásticos (desvíos, cortas...)	-5
	si se han registrado cambios menores (retirqueo de márgenes, pequeñas rectificaciones...)	-4
	si hubo cambios antiguos que el sistema fluvial ha naturalizado parcialmente	-2
		-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Naturalidad longitudinal y vertical</b>		9
El cauce es natural y continuo y sus procesos hidrogeomorfológicos longitudinales y verticales son funcionales y naturales		15
En el cauce hay estructuras que rompen la continuidad longitudinal y alteran la morfología del fondo del cauce	si hay al menos una presa de más de 10 m de altura	-3
	si hay varios azudes de menos de 10 m de altura	-2
	si hay un solo azud de menos de 10 m de altura	-1
Hay vados y pasos de pistas y caminos que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-6
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-2
Hay puentes u otros obstáculos menores que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-2
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-1
La topografía del fondo del lecho y la disposición de los sedimentos muestran síntomas de alteración por dragados, extracciones, solados, paso de vehículos...	en más del 20% de la longitud del sector	-4
	entre el 5 y el 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Naturalidad transversal</b>		2
El cauce es natural y tiene capacidad de moverse lateralmente, ya que sus márgenes naturales presentan una morfología acorde con los procesos hidrogeomorfológicos de erosión y sedimentación		10
El cauce ha sufrido una canalización total o hay defensas de margen no continuas o infraestructuras (edificios, vías de comunicación, acequias...) adosadas a las márgenes	en más del 50% de la longitud del sector	-6
	entre un 20% y un 50% de la longitud del sector	-4
	entre un 5 y un 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1
Las márgenes del cauce presentan elementos no naturales, escombros o intervenciones que modifican su morfología natural	notables	-2
	leves	-1
En el sector se observan síntomas de que la dinámica lateral está limitada o no hay un buen equilibrio entre márgenes de erosión y de sedimentación, pudiendo ser efecto de actuaciones humanas en sectores aguas arriba	notables	-2
	leves	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAUCE

12

Si en un parámetro se considera que hay una presión que genera un **impacto crítico** que **desnaturaliza totalmente** ese parámetro en el sector, se puede aplicar directamente el valor 0.

Posibles impactos críticos en cada parámetro:  
Naturalidad del caudal hídrico: regulación  
Naturalidad del caudal sólido: dragados y extracciones  
Funcionalidad en crecida: canalización  
Naturalidad de la forma en planta: desvíos, cortas  
Naturalidad longitudinal y vertical: vados  
Naturalidad transversal: canalización, encauzamiento  
Continuidad longitudinal: corredor ribereño eliminado  
Anchura del corredor: corredor ribereño eliminado  
Estructura y naturalidad: corredor ribereño eliminado

CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO

<b>Continuidad longitudinal</b>		4
El corredor ribereño es continuo a lo largo de todo el sector funcional y en ambas márgenes del cauce menor, siempre que el marco geomorfológico del valle lo permita		5
La continuidad longitudinal de las riberas naturales puede estar interrumpida bien por usos del suelo permanentes (urbanización, naveas, granjas, graveras, edificios, carreteras, puentes, defensas, acequias...) o bien por superficies con usos del suelo no permanentes (choperas, cultivos, zonas taladas, caminos...)	si más del 30% de las discontinuidades son permanentes	si menos del 30% de las discontinuidades son permanentes
		-5
	si el espacio ribereño está totalmente eliminado	
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y en la otra está parcialmente eliminado	-4
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y la otra más o menos natural	-3
	si el corredor ribereño en ambas márgenes está parcialmente eliminado	-2
		-1

cartografía de usos del suelo, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Anchura del corredor</b>		0
El corredor ribereño conserva toda su anchura potencial, de manera que cumple perfectamente su papel en el sistema hidrogeomorfológico.		5
La anchura del corredor	si la anchura media actual es inferior al 20% de la potencial	-5
ribera ha sido reducida por ocupación antrópica	si la anchura media actual se encuentra entre el 20% y el 40% de la anchura potencial	-4
	si la anchura media actual se encuentra entre el 40% y el 60% de la anchura potencial	-3
	si la anchura media actual se encuentra entre el 60% y el 80% de la anchura potencial	-2
	si la anchura media actual es superior al 80% de la potencial	-1

fotografías aéreas actuales y antiguas (comparación), comprobación en campo

<b>Estructura y naturalidad</b>		2
En el corredor ribereño se conserva una estructura natural propia de estos ambientes, la naturalidad de las especies y toda la complejidad y diversidad transversal, no existiendo ningún obstáculo antrópico interno que separe o desconecte los distintos hábitats o ambientes que conforman el corredor.		5
Hay presiones y elementos antrópicos en el corredor ribereño (pastoreo, desbroces, talas, incendios, explotación del acuífero, basuras, carreteras, defensas, acequias, pistas, caminos...) que alteran su estructura y su conectividad transversal.	si se extienden en más del 25% de la superficie del corredor actual	si se extienden en menos del 25% de la superficie del corredor actual
	si las alteraciones son importantes	-3
	si las alteraciones son leves	-2
		-1
La naturalidad de la vegetación ha sido alterada por especies invasoras o por repoblaciones	si las alteraciones son significativas	-2
	si las alteraciones son leves	-1

fotografía aérea, identificación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS

6

Propuesta de valoración final:

de 75 a 90 puntos calidad hidrogeomorfológica muy buena ■  
de 60 a 74 puntos calidad hidrogeomorfológica buena ■  
de 42 a 59 puntos calidad hidrogeomorfológica moderada ■  
de 21 a 41 puntos calidad hidrogeomorfológica deficiente ■  
de 0 a 20 puntos calidad hidrogeomorfológica muy mala ■

Propuesta de valoraciones parciales:

Calidad funcional del sistema:

de 37 a 45 muy buena ■  
de 30 a 36 buena ■  
de 20 a 29 moderada ■  
de 10 a 19 deficiente ■  
de 0 a 9 muy mala ■

Calidad del cauce:

de 25 a 30 muy buena ■  
de 20 a 24 buena ■  
de 14 a 19 moderada ■  
de 7 a 13 deficiente ■  
de 0 a 6 muy mala ■

Calidad de las riberas:

de 13 a 15 muy buena ■  
de 10 a 12 buena ■  
de 7 a 9 moderada ■  
de 4 a 6 deficiente ■  
de 0 a 3 muy mala ■

VALOR FINAL: CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA

50

CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

Naturalidad del caudal hídrico6

El caudal hídrico circulante responde en su volumen, en su régimen estacional y en sus procesos extremos a la dinámica natural, por lo que el sistema fluvial cumple perfectamente su función de transporte hidrológico	10
Aguas arriba o en el propio sector hay actuaciones humanas (embalses, derivaciones, vertidos, detecciones, pozos, retornos, trasvases, urbanización de la cuenca, incendios, repoblaciones, etc.) que modifican la cantidad de caudal circulante y/o su distribución temporal	-10
si hay alteraciones muy importantes de caudal, de manera que se invierte el régimen estacional natural, o bien circula de forma permanente un caudal estable de origen antrópico	-8
si hay alteraciones marcadas en la cantidad y temporalidad del caudal circulante	-6
si hay variaciones en la cantidad de caudal circulante pero las modificaciones del régimen estacional son poco marcadas	-4
si hay algunas variaciones en la cantidad de caudal circulante pero se mantiene bien caracterizado el régimen estacional de caudal	-2
si hay modificaciones leves de la cantidad de caudal circulante	-2

catálogo de actuaciones, datos hidrológicos, comprobación en campo

Naturalidad del caudal sólido11

El caudal sólido no presenta retención alguna de origen antrópico y el sistema fluvial moviliza y transporta los sedimentos de forma natural.	20
En la cuenca vertiente y en los sectores superiores del sistema fluvial principal hay presas con capacidad de retener sedimentos	-3
si más de un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-2
si entre un 25% y un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-1
si hay presas que retienen sedimentos, aunque afectan a menos de un 25% de la cuenca vertiente hasta el sector	-1
En los afluentes directos al sector hay presas o elementos con capacidad de retener sedimentos	-2
importantes	-1
puntuales	-1
En las vertientes del valle a lo largo del sector hay elementos o alteraciones antrópicas que retienen sedimentos o afectan a su movilidad o a su conexión con el cauce	-2
importantes	-1
puntuales	-1
En el cauce dentro del sector hay una o más presas con capacidad de retener sedimentos	-3
En el cauce dentro del sector hay obstáculos (vados, estructuras, azudes colmatados, restos...) con capacidad de retener sedimentos	-2
si hay varios obstáculos	-1
si hay un obstáculo	-1
En el sector se registran extracciones de áridos o dragados que reducen la disponibilidad de sedimentos y alteran su movilidad	-6
importantes y frecuentes	-3
puntuales	-3
En el sector hay sedimentos compactados o removidos por paso de vehículos u otros factores antrópicos, o bien entre los sedimentos hay escombros o elementos no naturales	-2
importantes	-1
puntuales	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Funcionalidad en crecida8

El cauce y el espacio inundable puede ejercer sin restricción antrópica sus funciones de disipación de energía en crecida, laminación de caudales-punta por desbordamiento y decantación de sedimentos	15
En el sector hay actuaciones (dragados, extracciones...) o elementos antrópicos (vados, presas, obstáculos...) dentro del cauce menor que alteran los procesos y flujos en crecida	-3
en más del 20% de la longitud del tramo	-2
entre un 5% y un 20% de la longitud del tramo	-1
en menos del 5% de la longitud del tramo	-1
El espacio inundable cuenta con defensas longitudinales que restringen las funciones naturales de laminación, decantación y disipación de energía	-3
defensas continuas en ambas márgenes (canalización)	-3
defensas discontinuas o en una margen	-2
defensas alejadas del cauce menor	-1
El espacio inundable fuera del caucetienseos del suelo (urbanos, industriales) u obstáculos (defensas, vías de comunicación, edificios, acequias...) que alteran los procesos hidrogeomorfológicos de desbordamiento e inundación y los flujos de crecida	-4
abundantes	-2
puntuales	-2
El espacio inundable presenta usos del suelo que reducen su funcionalidad natural	-2
si los terrenos sobreelevados o impermeabilizados superan el 10% de su superficie	-1
si hay terrenos sobreelevados o impermeabilizados aunque no alcanzan el 10% de su superficie	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA25

CALIDAD DEL CAUCE

Naturalidad de la forma en planta1

La forma en planta del cauce se mantiene inalterada y su morfología presenta los caracteres y dimensiones acordes con las características de la cuenca y del valle y con el funcionamiento natural del sistema	5
Se han registrado cambios de trazado artificiales y modificaciones antrópicas directas o indirectas (cambios derivados de actividades aguas arriba) de la morfología en planta del cauce	-5
si ha habido cambios drásticos (desvíos, cortas...)	-3
si se han registrado cambios menores (retiramiento de márgenes, pequeñas rectificaciones...)	-2
si hubo cambios antiguos que el sistema fluvial ha naturalizado parcialmente	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Naturalidad longitudinal y vertical5

El cauce es natural y continuo y sus procesos hidrogeomorfológicos longitudinales y verticales son funcionales y naturales	15
En el cauce hay estructuras que rompen la continuidad longitudinal y alteran la morfología del fondo del cauce	-3
si hay al menos una presa de más de 10 m de altura	-2
si hay varios azudes de menos de 10 m de altura	-1
si hay un solo azud de menos de 10 m de altura	-1
Hay vados y pasos de pistas y caminos que alteran la continuidad longitudinal del cauce	-6
más de 1 por cada 2 km de cauce	-2
menos de 1 por cada 2 km de cauce	-2
Hay puentes u otros obstáculos menores que alteran la continuidad longitudinal del cauce	-2
más de 1 por cada 2 km de cauce	-1
menos de 1 por cada 2 km de cauce	-1
La topografía del fondo del lecho y la disposición de los sedimentos muestran síntomas de alteración por dragados, extracciones, solados, paso de vehículos...	-2
en más del 20% de la longitud del sector	-1
entre el 5 y el 20% de la longitud del sector	-2
de forma puntual	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

Naturalidad transversal3

El cauce es natural y tiene capacidad de moverse lateralmente, ya que sus márgenes naturales presentan una morfología acorde con los procesos hidrogeomorfológicos de erosión y sedimentación	10
El cauce ha sufrido una canalización total o hay defensas de margen no continuas o infraestructuras (edificios, vías de comunicación, acequias...) adosadas a las márgenes	-6
en más del 50% de la longitud del sector	-4
entre un 20% y un 50% de la longitud del sector	-2
entre un 5 y un 20% de la longitud del sector	-1
de forma puntual	-1
Las márgenes del cauce presentan elementos no naturales, escombros o intervenciones que modifican su morfología natural	-2
notables	-1
leves	-1
En el sector se observan síntomas de que la dinámica lateral está limitada o no hay un buen equilibrio entre márgenes de erosión y de sedimentación, pudiendo ser efecto de actuaciones humanas en sectores aguas arriba	-2
notables	-1
leves	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAUCE9

Si en un parámetro se considera que hay una presión que genera un **impacto crítico** que desnaturaliza totalmente ese parámetro en el sector, se puede aplicar directamente el valor 0.

Posibles impactos críticos en cada parámetro:  
Naturalidad del caudal hídrico: regulación  
Naturalidad del caudal sólido: dragados y extracciones  
Funcionalidad en crecida: canalización  
Naturalidad de la forma en planta: desvíos, cortas  
Naturalidad longitudinal y vertical: vados  
Naturalidad transversal: canalización, encauzamiento  
Continuidad longitudinal: corredor ribereño eliminado  
Anchura del corredor: corredor ribereño eliminado  
Estructura y naturalidad: corredor ribereño eliminado

VALOR FINAL: CALIDAD HIDROGEOMORFOLÓGICA

40

CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO

Continuidad longitudinal4

El corredor ribereño es continuo a lo largo de todo el sector funcional y en ambas márgenes del cauce menor, siempre que el marco geomorfológico del valle lo permita	5
La continuidad longitudinal de las riberas naturales puede estar interrumpida bien por usos del suelo permanentes (urbanización, naveas, granjas, graveras, edificios, carreteras, puentes, defensas, acequias...) o bien por superficies con usos del suelo no permanentes (choperas, cultivos, zonas taladas, caminos...)	-5
si el espacio ribereño está totalmente eliminado	-4
si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y en la otra está parcialmente eliminado	-3
si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y la otra más o menos natural	-2
si el corredor ribereño en ambas márgenes está parcialmente eliminado	-1

cartografía de usos del suelo, fotografía aérea, comprobación en campo

Anchura del corredor0

El corredor ribereño conserva toda su anchura potencial, de manera que cumple perfectamente su papel en el sistema hidrogeomorfológico.	5
La anchura del corredor	-5
si la anchura media actual es inferior al 20% de la potencial	-4
si la anchura media actual se encuentra entre el 20% y el 40% de la anchura potencial	-3
si la anchura media actual se encuentra entre el 40% y el 60% de la anchura potencial	-2
si la anchura media actual se encuentra entre el 60% y el 80% de la anchura potencial	-1
si la anchura media actual es superior al 80% de la potencial	-1

fotografías aéreas actuales y antiguas (comparación), comprobación en campo

Estructura y naturalidad2

En el corredor ribereño se conserva una estructura natural propia de estos ambientes, la naturalidad de las especies y toda la complejidad y diversidad transversal, no existiendo ningún obstáculo antrópico interno que separe o desconecte los distintos hábitats o ambientes que conforman el corredor.	5
Hay presiones y elementos antrópicos en el corredor ribereño (pastoreo, desbroces, talas, incendios, explotación del acuífero, basuras, carreteras, defensas, acequias, pistas, caminos...) que alteran su estructura y su conectividad transversal.	-3
si se extienden en más del 25% de la superficie del corredor actual	-2
si se extienden en menos del 25% de la superficie del corredor actual	-1
si las alteraciones son importantes	-2
si las alteraciones son leves	-1
La naturalidad de la vegetación ha sido alterada por especies invasoras o por repoblaciones	-2
si las alteraciones son significativas	-1
si las alteraciones son leves	-1

fotografía aérea, identificación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS6

Propuesta de valoración final:  
de 75 a 90 puntos calidad hidrogeomorfológica muy buena■  
de 60 a 74 puntos calidad hidrogeomorfológica buena■  
de 42 a 59 puntos calidad hidrogeomorfológica moderada■  
de 21 a 41 puntos calidad hidrogeomorfológica deficiente■  
de 0 a 20 puntos calidad hidrogeomorfológica muy mala■

Propuesta de valoraciones parciales:  
Calidad funcional del sistema:  
de 37 a 45 muy buena■  
de 30 a 36 buena■  
de 20 a 29 moderada■  
de 10 a 19 deficiente■  
de 0 a 9 muy mala■  
Calidad del cauce:  
de 25 a 30 muy buena■  
de 20 a 24 buena■  
de 14 a 19 moderada■  
de 7 a 13 deficiente■  
de 0 a 6 muy mala■  
Calidad de las riberas:  
de 13 a 15 muy buena■  
de 10 a 12 buena■  
de 7 a 9 moderada■  
de 4 a 6 deficiente■  
de 0 a 3 muy mala■

CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

<b>Naturalidad del caudal hídrico</b>		6
El caudal hídrico circulante responde en su volumen, en su régimen estacional y en sus procesos extremos a la dinámica natural, por lo que el sistema fluvial cumple perfectamente su función de transporte hidrológico		10
Aguas arriba o en el propio sector hay actuaciones humanas (embalses, derivaciones, vertidos, detecciones, pozos, retornos, trasvases, urbanización de la cuenca, incendios, repoblaciones, etc.) que modifican la cantidad de caudal circulante y/o su distribución temporal	si hay alteraciones muy importantes de caudal, de manera que se invierte el régimen estacional natural, o bien circula de forma permanente un caudal estable de origen antrópico	-10
	si hay alteraciones marcadas en la cantidad y temporalidad del caudal circulante	-8
	si hay variaciones en la cantidad de caudal circulante pero las modificaciones del régimen estacional son poco marcadas	-6
	si hay algunas variaciones en la cantidad de caudal circulante pero se mantiene bien caracterizado el régimen estacional de caudal	-4
	si hay modificaciones leves de la cantidad de caudal circulante	-2

catálogo de actuaciones, datos hidrológicos, comprobación en campo

<b>Naturalidad del caudal sólido</b>		9
El caudal sólido no presenta retención alguna de origen antrópico y el sistema fluvial moviliza y transporta los sedimentos de forma natural.		20
En la cuenca vertiente y en los sectores superiores del sistema fluvial principal hay presas con capacidad de retener sedimentos	si más de un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-3
	si entre un 25% y un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-2
	si hay presas que retienen sedimentos, aunque afectan a menos de un 25% de la cuenca vertiente hasta el sector	-1
En los afluentes directos al sector hay presas o elementos con capacidad de retener sedimentos	importantes	-2
	puntuales	-1
En las vertientes del valle a lo largo del sector hay elementos o alteraciones antrópicas que retienen sedimentos o afectan a su movilidad o a su conexión con el cauce	importantes	-2
	puntuales	-1
En el cauce dentro del sector hay una o más presas con capacidad de retener sedimentos		-3
En el cauce dentro del sector hay obstáculos (vados, estructuras, azudes colmatados, restos...) con capacidad de retener sedimentos	si hay varios obstáculos	-2
	si hay un obstáculo	-1
En el sector se registran extracciones de áridos o dragados que reducen la disponibilidad de sedimentos y alteran su movilidad	importantes y frecuentes	-6
	puntuales	-4
En el sector hay sedimentos compactados o removidos por paso de vehículos u otros factores antrópicos, o bien entre los sedimentos hay escombros o elementos no naturales	importantes	-2
	puntuales	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Funcionalidad en crecida</b>		9
El cauce y el espacio inundable puede ejercer sin restricción antrópica sus funciones de disipación de energía en crecida, laminación de caudales-punta por desbordamiento y decantación de sedimentos		15
En el sector hay actuaciones (dragados, extracciones...) o elementos antrópicos (vados, presas, obstáculos...) dentro del cauce menor que alteran los procesos y flujos en crecida	en más del 20% de la longitud del tramo	-3
	entre un 5% y un 20% de la longitud del tramo	-2
	en menos del 5% de la longitud del tramo	-1
El espacio inundable cuenta con defensas longitudinales que restringen las funciones naturales de laminación, decantación y disipación de energía	en más del 20% de la longitud del tramo	
	en menos del 20% de la longitud del tramo	
	defensas continuas en ambas márgenes (canalización)	-5
	defensas discontinuas o en una margen	-4
	defensas alejadas del cauce menor	-2
El espacio inundable fuera del caucetienseos del suelo (urbanos, industriales) u obstáculos (defensas, vías de comunicación, edificios, acequias...) que alteran los procesos hidrogeomorfológicos de desbordamiento e inundación y los flujos de crecida	abundantes	-4
	puntuales	-2
El espacio inundable presenta usos del suelo que reducen su funcionalidad natural	si los terrenos sobreelevados o impermeabilizados superan el 10% de su superficie	-2
	si hay terrenos sobreelevados o impermeabilizados aunque no alcanzan el 10% de su superficie	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

24

CALIDAD DEL CAUCE

<b>Naturalidad de la forma en planta</b>		1
La forma en planta del cauce se mantiene inalterada y su morfología presenta los caracteres y dimensiones acordes con las características de la cuenca y del valle y con el funcionamiento natural del sistema		5
Se han registrado cambios de trazado artificiales y modificaciones antrópicas directas o indirectas (cambios derivados de actividades aguas arriba) de la morfología en planta del cauce	en más del 10% de la longitud del sector	en menos del 10% de la longitud del sector
	si ha habido cambios drásticos (desvíos, cortas...)	-5
	si se han registrado cambios menores (retanqueo de márgenes, pequeñas rectificaciones...)	-4
	si hubo cambios antiguos que el sistema fluvial ha naturalizado parcialmente	-2
		-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Naturalidad longitudinal y vertical</b>		5
El cauce es natural y continuo y sus procesos hidrogeomorfológicos longitudinales y verticales son funcionales y naturales		15
En el cauce hay estructuras que rompen la continuidad longitudinal y alteran la morfología del fondo del cauce	si hay al menos una presa de más de 10 m de altura	-3
	si hay varios azudes de menos de 10 m de altura	-2
	si hay un solo azud de menos de 10 m de altura	-1
Hay vados y pasos de pistas y caminos que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-6
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-2
Hay puentes u otros obstáculos menores que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-2
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-1
La topografía del fondo del lecho y la disposición de los sedimentos muestran síntomas de alteración por dragados, extracciones, soldados, paso de vehículos...	en más del 20% de la longitud del sector	-4
	entre el 5 y el 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Naturalidad transversal</b>		1
El cauce es natural y tiene capacidad de moverse lateralmente, ya que sus márgenes naturales presentan una morfología acorde con los procesos hidrogeomorfológicos de erosión y sedimentación		10
El cauce ha sufrido una canalización total o hay defensas de margen no continuas o infraestructuras (edificios, vías de comunicación, acequias...) adosadas a las márgenes	en más del 50% de la longitud del sector	-6
	entre un 20% y un 50% de la longitud del sector	-4
	entre un 5 y un 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1
Las márgenes del cauce presentan elementos no naturales, escombros o intervenciones que modifican su morfología natural	notables	-2
	leves	-1
En el sector se observan síntomas de que la dinámica lateral está limitada o no hay un buen equilibrio entre márgenes de erosión y de sedimentación, pudiendo ser efecto de actuaciones humanas en sectores aguas arriba	notables	-2
	leves	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAUCE

7

Si en un parámetro se considera que hay una presión que genera un **impacto crítico** que **desnaturaliza totalmente** ese parámetro en el sector, se puede aplicar directamente el valor 0.

Posibles impactos críticos en cada parámetro:  
Naturalidad del caudal hídrico: regulación  
Naturalidad del caudal sólido: dragados y extracciones  
Funcionalidad en crecida: canalización  
Naturalidad de la forma en planta: desvíos, cortas  
Naturalidad longitudinal y vertical: vados  
Naturalidad transversal: canalización, encauzamiento  
Continuidad longitudinal: corredor ribereño eliminado  
Anchura del corredor: corredor ribereño eliminado  
Estructura y naturalidad: corredor ribereño eliminado

CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO

<b>Continuidad longitudinal</b>		2
El corredor ribereño es continuo a lo largo de todo el sector funcional y en ambas márgenes del cauce menor, siempre que el marco geomorfológico del valle lo permita		5
La continuidad longitudinal de las riberas naturales puede estar interrumpida bien por usos del suelo permanentes (urbanización, naveas, granjas, graveras, edificios, carreteras, puentes, defensas, acequias...) o bien por superficies con usos del suelo no permanentes (choperas, cultivos, zonas taladas, caminos...)	si más del 30% de las discontinuidades son permanentes	si menos del 30% de las discontinuidades son permanentes
		-5
	si el espacio ribereño está totalmente eliminado	
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y en la otra está parcialmente eliminado	-4
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y la otra más o menos natural	-3
	si el corredor ribereño en ambas márgenes está parcialmente eliminado	-2
		-1

cartografía de usos del suelo, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Anchura del corredor</b>		0
El corredor ribereño conserva toda su anchura potencial, de manera que cumple perfectamente su papel en el sistema hidrogeomorfológico.		5
La anchura del corredor	si la anchura media actual es inferior al 20% de la potencial	-5
ribera ha sido reducida por ocupación antrópica	si la anchura media actual se encuentra entre el 20% y el 40% de la anchura potencial	-4
	si la anchura media actual se encuentra entre el 40% y el 60% de la anchura potencial	-3
	si la anchura media actual se encuentra entre el 60% y el 80% de la anchura potencial	-2
	si la anchura media actual es superior al 80% de la potencial	-1

fotografías aéreas actuales y antiguas (comparación), comprobación en campo

<b>Estructura y naturalidad</b>		2
En el corredor ribereño se conserva una estructura natural propia de estos ambientes, la naturalidad de las especies y toda la complejidad y diversidad transversal, no existiendo ningún obstáculo antrópico interno que separe o desconecte los distintos hábitats o ambientes que conforman el corredor.		5
Hay presiones y elementos antrópicos en el corredor ribereño (pastoreo, desbroces, talas, incendios, explotación del acuífero, basuras, carreteras, defensas, acequias, pistas, caminos...) que alteran su estructura y su conectividad transversal.	si se extienden en más del 25% de la superficie del corredor actual	si se extienden en menos del 25% de la superficie del corredor actual
	si las alteraciones son importantes	-3
	si las alteraciones son leves	-2
		-1
La naturalidad de la vegetación ha sido alterada por especies invasoras o por repoblaciones	si las alteraciones son significativas	-2
	si las alteraciones son leves	-1

fotografía aérea, identificación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS

4

Propuesta de valoración final:

de 75 a 90 puntos calidad hidrogeomorfológica muy buena ■  
de 60 a 74 puntos calidad hidrogeomorfológica buena ■  
de 42 a 59 puntos calidad hidrogeomorfológica moderada ■  
de 21 a 41 puntos calidad hidrogeomorfológica deficiente ■  
de 0 a 20 puntos calidad hidrogeomorfológica muy mala ■

Propuesta de valoraciones parciales:

Calidad funcional del sistema:

de 37 a 45 muy buena ■  
de 30 a 36 buena ■  
de 20 a 29 moderada ■  
de 10 a 19 deficiente ■  
de 0 a 9 muy mala ■

Calidad del cauce:

de 25 a 30 muy buena ■  
de 20 a 24 buena ■  
de 14 a 19 moderada ■  
de 7 a 13 deficiente ■  
de 0 a 6 muy mala ■

Calidad de las riberas:

de 13 a 15 muy buena ■  
de 10 a 12 buena ■  
de 7 a 9 moderada ■  
de 4 a 6 deficiente ■  
de 0 a 3 muy mala ■



CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

<b>Naturalidad del caudal hídrico</b>		<b>2</b>
El caudal hídrico circulante responde en su volumen, en su régimen estacional y en sus procesos extremos a la dinámica natural, por lo que el sistema fluvial cumple perfectamente su función de transporte hidrológico		10
Aguas arriba o en el propio sector hay actuaciones humanas (embalses, derivaciones, vertidos, detecciones, pozos, retornos, trasvases, urbanización de la cuenca, incendios, repoblaciones, etc.) que modifican la cantidad de caudal circulante y/o su distribución temporal	si hay alteraciones muy importantes de caudal, de manera que se invierte el régimen estacional natural, o bien circula de forma permanente un caudal estable de origen antrópico	-10
	si hay alteraciones marcadas en la cantidad y temporalidad del caudal circulante	-8
	si hay variaciones en la cantidad de caudal circulante pero las modificaciones del régimen estacional son poco marcadas	-6
	si hay algunas variaciones en la cantidad de caudal circulante pero se mantiene bien caracterizado el régimen estacional de caudal	-4
	si hay modificaciones leves de la cantidad de caudal circulante	-2

catálogo de actuaciones, datos hidrológicos, comprobación en campo

<b>Naturalidad del caudal sólido</b>		<b>3</b>
El caudal sólido no presenta retención alguna de origen antrópico y el sistema fluvial moviliza y transporta los sedimentos de forma natural.		20
En la cuenca vertiente y en los sectores superiores del sistema fluvial principal hay presas con capacidad de retener sedimentos	si más de un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-3
	si entre un 25% y un 75% de la cuenca vertiente hasta el sector cuenta con retención de sedimentos	-2
	si hay presas que retienen sedimentos, aunque afectan a menos de un 25% de la cuenca vertiente hasta el sector	-1
En los afluentes directos al sector hay presas o elementos con capacidad de retener sedimentos	importantes	-2
	puntuales	-1
En las vertientes del valle a lo largo del sector hay elementos o alteraciones antrópicas que retienen sedimentos o afectan a su movilidad o a su conexión con el cauce	importantes	-2
	puntuales	-1
En el cauce dentro del sector hay una o más presas con capacidad de retener sedimentos		-3
En el cauce dentro del sector hay obstáculos (vados, estructuras, azudes colmatados, restos...) con capacidad de retener sedimentos	si hay varios obstáculos	-2
	si hay un obstáculo	-1
En el sector se registran extracciones de áridos o dragados que reducen la disponibilidad de sedimentos y alteran su movilidad	importantes y frecuentes	-6
	puntuales	-4
En el sector hay sedimentos compactados o removidos por paso de vehículos u otros factores antrópicos, o bien entre los sedimentos hay escombros o elementos no naturales	importantes	-2
	puntuales	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Funcionalidad en crecida</b>		<b>8</b>
El cauce y el espacio inundable puede ejercer sin restricción antrópica sus funciones de disipación de energía en crecida, laminación de caudales-punta por desbordamiento y decantación de sedimentos		15
En el sector hay actuaciones (dragados, extracciones...) o elementos antrópicos (vados, presas, obstáculos...) dentro del cauce menor que alteran los procesos y flujos en crecida	en más del 20% de la longitud del tramo	-3
	entre un 5% y un 20% de la longitud del tramo	-2
	en menos del 5% de la longitud del tramo	-1
El espacio inundable cuenta con defensas longitudinales que restringen las funciones naturales de laminación, decantación y disipación de energía	en más del 20% de la longitud del tramo	
	en menos del 20% de la longitud del tramo	
	defensas continuas en ambas márgenes (canalización)	-5
	defensas discontinuas o en una margen	-4
	defensas alejadas del cauce menor	-2
El espacio inundable fuera del caucetienseos del suelo (urbanos, industriales) u obstáculos (defensas, vías de comunicación, edificios, acequias...) que alteran los procesos hidrogeomorfológicos de desbordamiento e inundación y los flujos de crecida	abundantes	-4
	puntuales	-2
El espacio inundable presenta usos del suelo que reducen su funcionalidad natural	si los terrenos sobreelevados o impermeabilizados superan el 10% de su superficie	-2
	si hay terrenos sobreelevados o impermeabilizados aunque no alcanzan el 10% de su superficie	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA

13

CALIDAD DEL CAUCE

<b>Naturalidad de la forma en planta</b>		<b>1</b>
La forma en planta del cauce se mantiene inalterada y su morfología presenta los caracteres y dimensiones acordes con las características de la cuenca y del valle y con el funcionamiento natural del sistema		5
Se han registrado cambios de trazado artificiales y modificaciones antrópicas directas o indirectas (cambios derivados de actividades aguas arriba) de la morfología en planta del cauce	en más del 10% de la longitud del sector	en menos del 10% de la longitud del sector
	si ha habido cambios drásticos (desvíos, cortas...)	-5
	si se han registrado cambios menores (retanqueo de márgenes, pequeñas rectificaciones...)	-4
	si hubo cambios antiguos que el sistema fluvial ha naturalizado parcialmente	-2
		-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Naturalidad longitudinal y vertical</b>		<b>2</b>
El cauce es natural y continuo y sus procesos hidrogeomorfológicos longitudinales y verticales son funcionales y naturales		15
En el cauce hay estructuras que rompen la continuidad longitudinal y alteran la morfología del fondo del cauce	si hay al menos una presa de más de 10 m de altura	-3
	si hay varios azudes de menos de 10 m de altura	-2
	si hay un solo azud de menos de 10 m de altura	-1
Hay vados y pasos de pistas y caminos que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-6
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-2
Hay puentes u otros obstáculos menores que alteran la continuidad longitudinal del cauce	más de 1 por cada 2 km de cauce	-2
	menos de 1 por cada 2 km de cauce	-1
La topografía del fondo del lecho y la disposición de los sedimentos muestran síntomas de alteración por dragados, extracciones, solados, paso de vehículos...	en más del 20% de la longitud del sector	-4
	entre el 5 y el 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Naturalidad transversal</b>		<b>0</b>
El cauce es natural y tiene capacidad de movilizarse lateralmente, ya que sus márgenes naturales presentan una morfología acorde con los procesos hidrogeomorfológicos de erosión y sedimentación		10
El cauce ha sufrido una canalización total o hay defensas de margen no continuas o infraestructuras (edificios, vías de comunicación, acequias...) adosadas a las márgenes	en más del 50% de la longitud del sector	-6
	entre un 20% y un 50% de la longitud del sector	-4
	entre un 5 y un 20% de la longitud del sector	-2
	de forma puntual	-1
Las márgenes del cauce presentan elementos no naturales, escombros o intervenciones que modifican su morfología natural	notables	-2
	leves	-1
En el sector se observan síntomas de que la dinámica lateral está limitada o no hay un buen equilibrio entre márgenes de erosión y de sedimentación, pudiendo ser efecto de actuaciones humanas en sectores aguas arriba	notables	-2
	leves	-1

catálogo de actuaciones, cartografía, fotografía aérea, comprobación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL CAUCE

3

Si en un parámetro se considera que hay una presión que genera un **impacto crítico** que **desnaturaliza totalmente** ese parámetro en el sector, se puede aplicar directamente el valor 0.

Posibles impactos críticos en cada parámetro:

Naturalidad del caudal hídrico: regulación

Naturalidad del caudal sólido: dragados y extracciones

Funcionalidad en crecida: canalización

Naturalidad de la forma en planta: desvíos, cortas

Naturalidad longitudinal y vertical: vados

Naturalidad transversal: canalización, encauzamiento

Continuidad longitudinal: corredor ribereño eliminado

Anchura del corredor: corredor ribereño eliminado

Estructura y naturalidad: corredor ribereño eliminado

CALIDAD DEL ESPACIO RIBEREÑO

<b>Continuidad longitudinal</b>		<b>1</b>
El corredor ribereño es continuo a lo largo de todo el sector funcional y en ambas márgenes del cauce menor, siempre que el marco geomorfológico del valle lo permita		5
La continuidad longitudinal de las riberas naturales puede estar interrumpida bien por usos del suelo permanentes (urbanización, naveas, granjas, graveras, edificios, carreteras, puentes, defensas, acequias...) o bien por superficies con usos del suelo no permanentes (choperas, cultivos, zonas taladas, caminos...)	si más del 30% de las discontinuidades son permanentes	si menos del 30% de las discontinuidades son permanentes
		-5
	si el espacio ribereño está totalmente eliminado	
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y en la otra está parcialmente eliminado	-4
	si hay una margen con el corredor ribereño totalmente eliminado y la otra más o menos natural	-3
	si el corredor ribereño en ambas márgenes está parcialmente eliminado	-2
		-1

cartografía de usos del suelo, fotografía aérea, comprobación en campo

<b>Anchura del corredor</b>		<b>0</b>
El corredor ribereño conserva toda su anchura potencial, de manera que cumple perfectamente su papel en el sistema hidrogeomorfológico.		5
La anchura del corredor	si la anchura media actual es inferior al 20% de la potencial	-5
ribera ha sido reducida por ocupación antrópica	si la anchura media actual se encuentra entre el 20% y el 40% de la anchura potencial	-4
	si la anchura media actual se encuentra entre el 40% y el 60% de la anchura potencial	-3
	si la anchura media actual se encuentra entre el 60% y el 80% de la anchura potencial	-2
	si la anchura media actual es superior al 80% de la potencial	-1

fotografías aéreas actuales y antiguas (comparación), comprobación en campo

<b>Estructura y naturalidad</b>		<b>1</b>
En el corredor ribereño se conserva una estructura natural propia de estos ambientes, la naturalidad de las especies y toda la complejidad y diversidad transversal, no existiendo ningún obstáculo antrópico interno que separe o desconecte los distintos hábitats o ambientes que conforman el corredor.		5
Hay presiones y elementos antrópicos en el corredor ribereño (pastoreo, desbroces, talas, incendios, explotación del acuífero, basuras, carreteras, defensas, acequias, pistas, caminos...) que alteran su estructura y su conectividad transversal.	si se extienden en más del 25% de la superficie del corredor actual	si se extienden en menos del 25% de la superficie del corredor actual
	si las alteraciones son importantes	-3
	si las alteraciones son leves	-2
		-1
La naturalidad de la vegetación ha sido alterada por especies invasoras o por repoblaciones	si las alteraciones son significativas	-2
	si las alteraciones son leves	-1

fotografía aérea, identificación en campo

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RIBERAS

2

Propuesta de valoración final:

de 75 a 90 puntos calidad hidrogeomorfológica muy buena■

de 60 a 74 puntos calidad hidrogeomorfológica buena■

de 42 a 59 puntos calidad hidrogeomorfológica moderada■

de 21 a 41 puntos calidad hidrogeomorfológica deficiente■

de 0 a 20 puntos calidad hidrogeomorfológica muy mala■

Propuesta de valoraciones parciales:

Calidad funcional del sistema:

Calidad del cauce:

Calidad de las riberas:

de 37 a 45 muy buena■

de 25 a 30 muy buena■

de 13 a 15 muy buena■

de 30 a 36 buena■

de 20 a 24 buena■

de 10 a 12 buena■

de 20 a 29 moderada■

de 14 a 19 moderada■

de 7 a 9 moderada■

de 10 a 19 deficiente■

de 7 a 13 deficiente■

de 4 a 6 deficiente■

de 0 a 9 muy mala■

de 0 a 6 muy mala■

de 0 a 3 muy mala■